

DIPLOMARBEIT

zum Thema

Effizienzsteigerung und Kostenoptimierung im Bereich der Warenlagerautomatisierung unter besonderer Berücksichtigung der Reduktion des Auftrags- und Mitarbeiterbezogenen Manipulationsaufwandes

bei Prof. Dr. Dr. h. c. Hartmut Lindner

Zweitprüfung durch

Prof. Dr. rer. oec. Johannes Stelling

Mittweida, 2016

Diplomarbeit von Christian Picker,
Student des Studienganges Wirtschaftsingenieurwesen

Seminargruppe: KW12sGA-F

Studiengang: WI-GRZ-14

Matrikelnummer: 36933

Abstract

Die vorliegende Arbeit beinhaltet insgesamt 75 Seiten mit 32 Abbildungen, 10 Tabellen und 60 Fußnoten.

Das Thema der Arbeit ist „Effizienzsteigerung und Kostenoptimierung im Bereich der Warenlagerautomatisierung unter besonderer Berücksichtigung der Reduktion des Auftrags- und Mitarbeiterbezogenen Manipulationsaufwandes“.

Das Thema der Arbeit auf Englisch lautet “Increase in efficiency and cost optimisation in the field of warehouse automation paying particular attention on reducing the order and employee related manipulation expenses”.

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, geeignete Wege zur Optimierung eines bestehenden Warenlagers eines Pharmazeutischen Großhändlers zu finden. Hierbei soll insbesondere eine Anpassung an die geänderten Anforderungen des Marktes erfolgen.

Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	I
Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
1. Einleitung	1
1.1. Problemstellung.....	1
1.2. Zielsetzung.....	7
1.3. Methodisches Vorgehen.....	7
2. Effizienzsteigerung und Kostenoptimierung im Bereich der Warenlagerautomatisierung unter besonderer Berücksichtigung der Reduktion des Auftrags- und Mitarbeiterbezogenen Manipulationsaufwandes	8
2.1. Grundlagen.....	8
2.1.1.Effizienzsteigerung und Kostenoptimierung	8
2.1.2.Warenlagerautomatisierung.....	9
2.1.2.1. Warenlagerautomatisierung im B2C Bereich (E- Commerce).....	10
2.1.2.2. Warenlagerautomatisierung im B2B Bereich.....	14
2.1.2.3. Warenlagerautomatisierung im Pharmazeutischen Großhandel.....	14
2.1.3.Auftrags- und Mitarbeiterbezogener Manipulationsaufwand	16
2.2. Ist-Situation	17
2.2.1.Ist-Situation – Prozesse im Lager	17
2.2.1.1. Lagerüberblick, Lagerbereiche.....	17
2.2.1.2. Bereich A): Wareneingangsbereich.....	18
2.2.1.3. Bereich B): Auftragsstartbereich	20
2.2.1.4. Bereich C): Lager- und Kommissionier Bereich....	21
2.2.1.5. Bereich D): Kommissionierung von Großvolumen Aufträgen.....	23
2.2.1.6. Bereich E): Endkontrolle	24

III

2.2.1.7. Bereich F): Lager- und Kommissionier Bereich Kühlprodukte	26
2.2.1.8. Bereich G): Bereich für streng rezeptpflichtige Medikamente	27
2.2.1.9. Bereich H): Versandbereich	28
2.2.2. Derzeitige Methoden, Verfahren und Instrumente zur Effizienzsteigerung	28
2.2.3. Derzeitige Methoden, Verfahren und Instrumente zur Kostenoptimierung	30
2.2.4. Handlungsbedarf	30
2.3. Soll-Situation	31
2.3.1. Zukünftige Methoden, Verfahren und Instrumente zur Effizienzsteigerung	31
2.3.1.1. Zusätzlicher Auftragsstartpunkt	37
2.3.1.2. Zwei Kommissionier Automaten	39
2.3.1.3. Separater Bereich für VAS	41
2.3.1.4. Lagerplatzoptimierung in manuellen Stationen durch Anwendung der ABC-Analyse	42
2.3.1.5. Zusätzliche omnidirektionale Lesung von oben bei Endkontrolle und Versandsteuerung	45
2.3.1.6. Berücksichtigung der Tourabfahrtszeit und des Fertigstellungsgrades des Auftrages insbesondere bei der Kommissionierung von Kühlartikeln	46
2.3.1.7. Abtransport der leeren WE-Behälter über die Fördertechnik	47
2.3.1.8. Verwendung von Handterminals Kommissionierung und im Versandbereich	47
2.3.1.9. Dynamische Zielstationenoptimierung	48
2.3.1.10. Erfolgsfaktor Mitarbeiter	48
2.3.2. Zukünftige Methoden, Verfahren und Instrumente zur Kostenoptimierung	50
2.3.2.1. Einsatz von Kommissionier Automaten	50
2.3.2.2. Kamerasystem um „nicht erhaltene“ Ware zu verifizieren	50
2.3.2.3. Kostenoptimierung durch Effizienzsteigerung	51

IV

2.3.3. Bewertung	51
2.3.3.1. Auswirkung der ABC Anordnung innerhalb einer manuellen Station	51
2.3.3.2. Auswirkung des Ersatzes der Kommissionier Zettel durch Handterminals.....	54
2.3.3.3. Auswirkung des Ersatzes der 4 manuellen Stationen durch Kommissionierautomaten	56
3. Schluss	58
3.1. Ergebnis	58
3.2. Maßnahmen.....	59
3.3. Konsequenzen.....	63
Literaturverzeichnis	VIII
Selbstständigkeitserklärung	X

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Getriebe zum Erfolg.....	2
Abbildung 2: Übersicht Warenfluss.....	3
Abbildung 3: Marktanteile im Pharmazeutischen Großhandel in Deutschland 2013	4
Abbildung 4: Langfristig Stagnierende Preise bei Pharmazeutischen Produkten	6
Abbildung 5: Branchen-, Kunden- und Lagerspezifische Aspekte .	10
Abbildung 6: Begriffsdefinition E-Business, E-Procurement, E- Commerce	11
Abbildung 7: Entwicklung der Nutzung von E-Commerce bezogen auf Altersgruppen in Deutschland	12
Abbildung 8: Brutto-Jahresumsätze im Internet-Einzelhandel in € Mio (und in % am gesamten Branchenumsatz, Abschätzung) nach Top-Branchen/Warengruppen 2006 / 2013	13
Abbildung 9: Charakteristischer Bestellverlauf von Apotheken über 3 Beispieltage	15
Abbildung 10: Bereiche / Lagerlayout IST-Situation	17
Abbildung 11: Bereich Wareneingang	18
Abbildung 12: Einzelner Wareneingangs-Arbeitsplatz	19
Abbildung 13: Auftragsstartbereich.....	20
Abbildung 14: Manuelle Kommissionierstation	22
Abbildung 15: Großvolumen Kommissionierung.....	23
Abbildung 16: Endkontrolle.....	24
Abbildung 17: Kühlprodukte	26
Abbildung 18: Bereich streng rezeptpflichtige Produkte.....	27
Abbildung 19: Versandbereich.....	28
Abbildung 20: Bereiche / Lagerlayout SOLL-Situation	36
Abbildung 21: Zusätzlicher Auftragsstartpunkt.....	37
Abbildung 22: Kürzeste Wegstrecke alte bzw. neue Fördertechnik	38
Abbildung 23: Bereich Kommissionier Automaten	39
Abbildung 24: Separierung der VAS von Endkontrolltätigkeiten	41
Abbildung 25: Diagramm ABC – Analyse mit Relation von Umsatz und Anzahl von Produkten	43
Abbildung 26: ABC-Dreher Verteilung in einer manuellen Station .	44
Abbildung 27: Veranschaulichung der 80/20 Regel	45
Abbildung 28: offener Kommissionierbehälter und verschlossener Versandkarton.....	46
Abbildung 29: Die Summe der Kräfte	49

Abbildung 30: Zeit/Auslastungsstrategie.....	59
Abbildung 31: Vergleich Optimale Logistikleistung und Geforderte Logistikleistung	63
Abbildung 32: Zielerreichung	64

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: 10 gängige Optimierungsmöglichkeiten	34
Tabelle 2: MTM Berechnung kürzester Weg	52
Tabelle 3: MTM Berechnung längster Weg	53
Tabelle 4: Durchsatz einer manuellen Station ohne ABC Strategie	53
Tabelle 5: Durchsatz einer manuellen Station mit ABC Strategie ..	54
Tabelle 6: Kosten für den Druck von Belegen pro Jahr.....	55
Tabelle 7: Kosten für die Anschaffung der benötigten Hardware aufgerechnet auf 1 Jahr	55
Tabelle 8: MTM Berechnung längster Weg bei manueller Station mit 180m ²	56
Tabelle 9: Durchsatz einer manuellen Station (180m ²) mit ABC Strategie	57
Tabelle 10: Anwendung der 10 Optimierungsmaßnahmen in diesem Warenlager	62

Abkürzungsverzeichnis

Vgl.	Vergleich
etc.	et cetera zu Deutsch: und die übrigen Dinge / und so weiter
u. dgl.	und dergleichen
QM	Qualitätsmanagement
inkl.	inklusive
FIFO	First-In First-Out
bzgl.	Bezüglich
bzw.	Beziehungsweise
WCS	Warehouse Control System
VAS	value-added services
B2C	Business to Customer
B2B	Business to Business
WE	Wareneingang
WCS	Warehouse Control System
WMS	Warehouse Management System
i. d. R.	in der Regel
JIT	Just in Time
JIS	Just in Sequence
FAGG	Fern- und Auswärtsgeschäfte-Gesetz – FAGG
KSchG	Konsumentenschutzgesetz
MTM	
Berechnung	Methods- Time Measurement Berechnung

1. Einleitung

1.1. Problemstellung

Das 21. Jahrhundert birgt große Potentiale aber auch große Risiken. Der starke Wandel der Anforderungen von Firmen, die veränderten globalen Gegebenheiten und der geänderte Lebensstil der Menschen tragen hierzu bei. Sowohl der Private- als auch der Firmenkunde legen immer stärkeren Fokus auf den E-Commerce Sektor. Insbesondere wirkt sich dieser Wandel natürlich auch signifikant auf die Logistik und Intralogistik aus.

Die Aufgabe der Logistik ist es

- die richtigen Waren bzw. Dienstleistungen
- zur richtigen Zeit
- in der richtigen Menge
- in der richtigen Qualität
- zu den richtigen ökonomischen Rahmenbedingungen
- am richtigen Ort

bereitstellen zu können.¹ In Zukunft ist es zudem wahrscheinlich, dass die Anforderungen noch spezifischer werden. Insbesondere sind zusätzliche Aspekte wie das Erfassen von Seriennummern und Chargennummern im Zusammenhang mit gesetzlichen Vorgaben zu erwarten. Auch eine Kunden- bzw. Auftragspezifische Endbearbeitung von Aufträgen durch value-added services wie z. B. mit Grußkarten oder Geschenks Verpackungen ist eine vom Konsumenten gerne angenommene Zusatzoption.

¹ Vgl. Zingel Harry, Handbuch der Material- und Lagerwirtschaft, 2005, S. 3

Um unter dem starken Konkurrenzdruck all diesen Ansprüchen gerecht zu werden, ist eine sorgfältige Abstimmung der Warenlagerautomatisierung auf die Bedürfnisse des Lagerbetreibers und dessen Kunden notwendig. Eine laufende Evaluierung zur Deckung der Wünsche und Anforderungen des Marktes und der Kunden mit dem eigenen Angebot ist zwingend erforderlich. „Stillstand ist Rückschritt“².

Ähnlich wie in einem mechanischen Getriebe kann man eine sorgfältige Analyse in Kombination mit akribischer Planung als starken Antrieb für eine erfolgreiche zielgerichtete Umsetzung betrachten. Sobald eines der Zahnräder nicht (ausreichend gut) funktioniert, kann auch das Gesamtsystem nicht funktionieren.

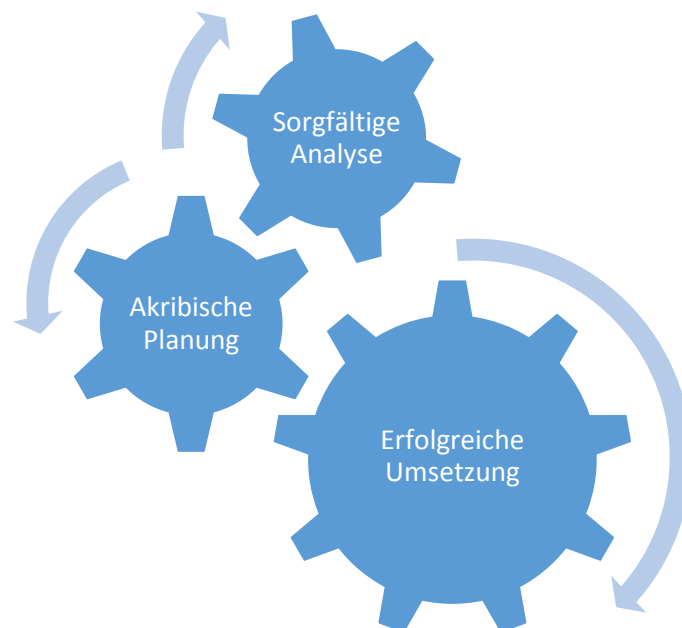


Abbildung 1: Getriebe zum Erfolg³

Konkret wird in dieser Diplomarbeit ein Warenlager für Pharmazeutische Produkte und Kosmetikartikel thematisiert. Dieser Bereich der Warenlagerautomatisierung nimmt eine

² Rudolf von Bennigsen-Foerder

³ Eigene Abbildung

Sonderstellung in der Intralogistik, sowie in der Auslieferung der Produkte ein. Apotheken stellen für Großhändler B2B Kunden dar und werden bis zu fünf Mal täglich beliefert. Des Weiteren können Lieferungen zwischen verschiedenen Standorten eines Großhändlers als B2B Lieferung abgewickelt werden.

Aufgrund des generell ständig wachsenden E-Commerce Bereiches werden mittlerweile auch Endkunden direkt von Großhändlern beliefert. Hierbei erfolgt der Versand jedoch über den regulären Postweg, respektive einem Paketdienst.

Im E-Commerce Bereich dürfen nur rezeptfreie Artikel angeboten werden.⁴ In Österreich sind 13.462 verschiedene Medikamente zugelassen. Davon sind 5.693 Präparate rezeptfrei (rund 42%).⁵

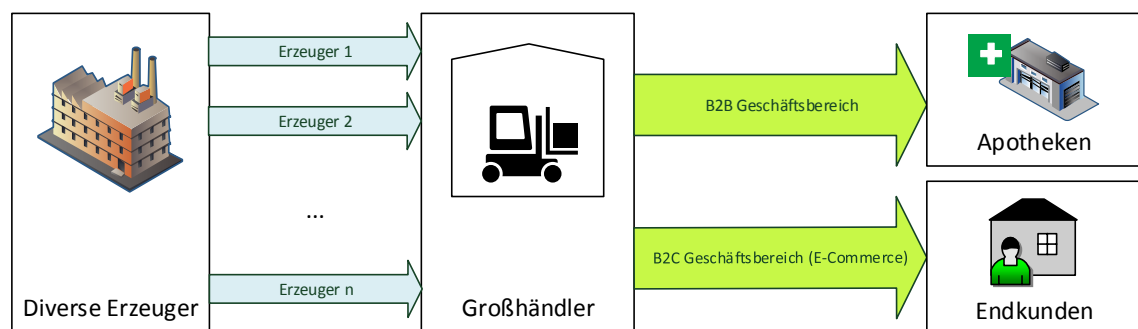


Abbildung 2: Übersicht Warenfluss⁶

Wie Abbildung 2 entnommen werden kann, wird ein Großhändler von n Produzenten beliefert. Der Großhändler beliefert wiederum eine Vielzahl an Apotheken und Endkunden.

Der Bereich der Pharmazeutischen Großhändler ist sehr stark umkämpft.

⁴ Vgl. Urteil des Gerichtshofes im Vorabentscheidungsverfahren C-322/01 Deutscher Apothekerverband e. V. / 0800 DocMorris NV und Jacques Waterval

⁵ Vgl. Österreichische Apothekerkammer: Apotheke in Zahlen, 2015, S. 22

⁶ Eigene Abbildung

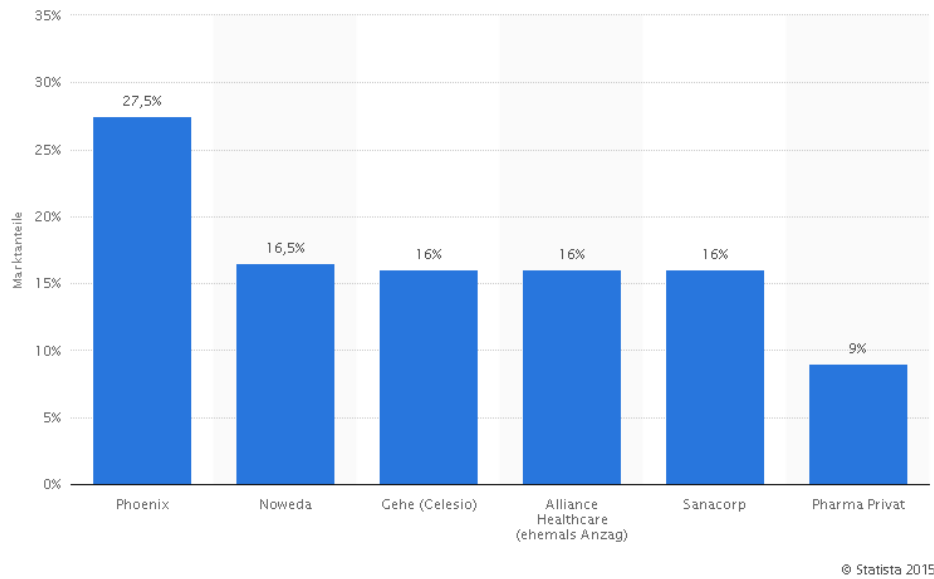


Abbildung 3: Marktanteile im Pharmazeutischen Großhandel in Deutschland 2013⁷

Starke Änderungen am Marktanteil sind in der Regel nur durch Fusionen zu erreichen. Da der Markt sehr stark umkämpft ist und Gewinnspannen zum Teil gesetzlich geregelt sind und zum anderen durch den starken Wettbewerb ohnehin gering gehalten werden müssen, kann der Marktanteil meist nicht, oder nur sehr schwer durch eine aggressive Preispolitik erweitert werden.

Zufriedenheit ist eine Grundvoraussetzung für Kundenbindung.⁸ Pharmagroßhändler sind dadurch umso mehr dazu gezwungen durch exzellenten Service, hervorragende Lieferqualität und Liefertreue sowie ein möglichst umfangreiches Produktspektrum zu bestechen, um sich von Mitbewerbern abzuheben.

⁷ Quelle:

<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/200998/umfrage/marktanteile-des-pharmagrosshandels-in-deutschland/>, abgerufen am 19.11.2015

⁸ Vgl. Esch, Franz-Rudolf, Andreas Herrmann, Henrik Sattler. "Eine managementorientierte Einführung", 4. Auflage 2013, S.58

Des Weiteren steigt der Kundenwert mit der Dauer der Geschäftsbeziehung. Erst bei längeren Bindungen kann das Kundenenertragspotenzial ausgeschöpft werden.⁹

„Umsatzzuwächse aufgrund von

- erhöhten Kauffrequenzen bzw. gestiegener Rechnungsbeträge,
- Cross- und Up-Selling-Potenzial,
- Gewinn aus Preisauflagen aufgrund einer höheren Preisbereitschaft und
- Weiterempfehlungen

und andererseits durch Kostenersparnisse aufgrund besserer Kenntnisse der Kunden und geringerer Kundenbetreuungskosten (Krafft, 2007).“¹⁰

Eine weitere Besonderheit ist die hohe Auslieferfrequenz. Apotheken werden bis zu fünf Mal täglich beliefert. Dadurch können diese innerhalb sehr kurzer Zeit auf das gesamte lagernde Produktspektrum des Großhändlers zugreifen. Für den Großhändler bedeutet dies jedoch einen starken Einschnitt in die Auslastungsverlagerungen im Bereich der Kommissionierung, sowie eine enorme Verkürzung der maximal zulässigen Bearbeitungszeit pro Auftrag.

Jedes Warenlager ist anders. Meist handelt es sich um gewachsene Systeme mit vorgegebenen, baulichen Gegebenheiten. Somit gibt es auch starke Einschränkungen in Bezug auf Technologien, welche

⁹ Vgl. Esch, Franz-Rudolf, Andreas Herrmann, Henrik Sattler. "Eine managementorientierte Einführung", 4. Auflage 2013, S.58f

¹⁰ Esch, Franz-Rudolf, Andreas Herrmann, Henrik Sattler. "Eine managementorientierte Einführung", 4. Auflage 2013, S.58f

eingesetzt werden können. Des Weiteren unterliegt das Produktspektrum regionalen, kulturellen und manchmal auch religiösen Gegebenheiten. Dadurch kann es keine Universallösung geben, welche in jedem Warenlager das Optimum darstellt.

Index der Großhandelsverkaufspreise

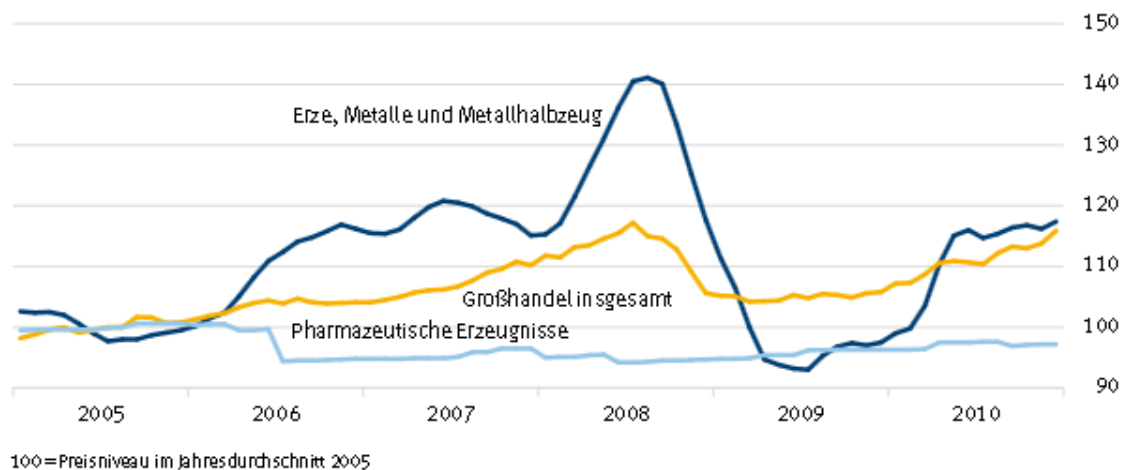


Abbildung 4: Langfristig Stagnierende Preise bei Pharmazeutischen Produkten¹¹

Abbildung 4 kann entnommen werden, dass im Bereich der Pharmazeutischen Produkte die Verkaufspreise weitestgehend stagnieren. Insbesondere ein Vergleich mit Metallen bzw. dem gesamten Großhandelsmarkt stellt dem Pharmazeutischen Sektor ein eher ernüchterndes Ergebnis aus.

¹¹ Statistisches Bundesamt, Preise auf einen Blick, 2011, S. 44

1.2. Zielsetzung

Zielsetzung dieser Diplomarbeit ist die Analyse eines gegebenen Warenlagers, sowie das Aufzeigen von Optimierungsmöglichkeiten. Möglichkeiten um Effizienzsteigerungen erzielen zu können, sowie Kostenoptimierungen durchzuführen sollen aufgezeigt werden. Da logistische Lösungen stark branchenspezifisch sein können, wird hierbei auf verschiedene Anforderungsprofile wie B2C-Business, B2B-Business und Pharmagroßhandel teilweise gesondert eingegangen.

1.3. Methodisches Vorgehen

Einführend wird auf die wichtigsten Grundlagen eingegangen. Anschließend erfolgt eine Erläuterung, der im Warenlager bestehenden, räumlichen Gegebenheiten. Hierbei geht es insbesondere um prozesstechnische Aspekte. Daraufhin wird die derzeitige Situation des Warenlagers geschildert um im nächsten Schritt Verbesserungsmaßnahmen darzustellen.

Abschließend erfolgt eine Gesamtbetrachtung des Systems mit Hervorhebung der gewonnenen Erkenntnisse.

2. Effizienzsteigerung und Kostenoptimierung im Bereich der Warenlagerautomatisierung unter besonderer Berücksichtigung der Reduktion des Auftrags- und Mitarbeiterbezogenen Manipulationsaufwandes

2.1. Grundlagen

2.1.1. Effizienzsteigerung und Kostenoptimierung

Effizienz ist ein Maß für die Wirtschaftlichkeit. Es beschreibt die Relation zwischen Mitteleinsatz und daraus resultierendem Ergebnis und ist dimensionslos.¹²

$$Effizienz = \frac{Ergebnis}{Aufwand}$$

Effizienz liegt vor, wenn es zum überprüften Verhältnis zwischen Ergebnis und Aufwand keine andere, noch bessere Ergebnis/Aufwand Kombination gibt.¹³ Bei diesem Vergleich soll ein möglichst allumfassendes, gesamtwirtschaftliches Bild erstellt werden, um das tatsächlich beste Ergebnis ermitteln zu können. Eine Fokussierung eines einzelnen Aspektes kann zu einem nur scheinbar gutem Ergebnis führen. Das Ergebnis des Vergleichs kann als Effizienzkennziffer bezeichnet werden. Die Effizienzkennziffer muss größer als die geforderte Mindesteffizienzkennziffer sein und muss allenfalls Positiv sein um ein ökonomisch anstrebenswertes Ergebnis darzustellen. Eine Kennziffer kleiner gleich Null kann unter Umständen kurzfristig strategisch sinnvoll (z. B. Kundengewinnung mit Angeboten) sein,

¹² Vgl. Vorlesungsunterlagen Hr. Prof. Dr. Dr. h. c. Lindner, BWL2, S. 92

¹³ Reinecke Sven, Janz Simone, Marketingcontrolling: Sicherstellen von Marketingeffektivität und -effizienz, 2007, S. 39

sollte jedoch unbedingt eine bewusste Entscheidung des Managements sein.

Effizienz < 0 : Wirtschaftlichkeit ist nicht gegeben – Verlust

Effizienz = 0 : Wirtschaftlichkeit ist gegeben – kostendeckend

Effizienz > 0 : Wirtschaftlichkeit ist gegeben – Wertezuwachs

Um eine Effizienzsteigerung erzielen zu können, muss somit initial ermittelt werden, welche Input-Faktoren es gibt und welche dieser Faktoren man durch welche Stellschraube, zu welchem Grad beeinflussen kann.

Es kann die Effizienz eines gesamten Unternehmens ermittelt werden, jedoch auch eines einzelnen Bereichs. So kann z. B. die Durchsatz einer Station A mit Mitteleinsatz X, dem Durchsatz einer Station B mit Mitteleinsatz Y gegenübergestellt werden.

Kostenoptimierung kann Kostenminimierung sein, muss es aber nicht. Eine genaue Aufschlüsselung der Aufwände ist notwendig, um eine qualitative Aussage treffen zu können. Einzelkosten dürfen nicht als isolierte Zahl betrachtet werden, viel mehr sind die damit verbundenen kurz- und langfristigen Aspekte zu durchleuchten (Nutzungsdauer, Betriebskosten u. dgl.).

2.1.2. Warenlagerautomatisierung

Warenlagerautomatisierung ist stark branchenspezifisch. Je nach Fördergut, Auftragsstruktur und Auslieferstrategien können verschiedene Aspekte in den Mittelpunkt gerückt oder angepasst werden.

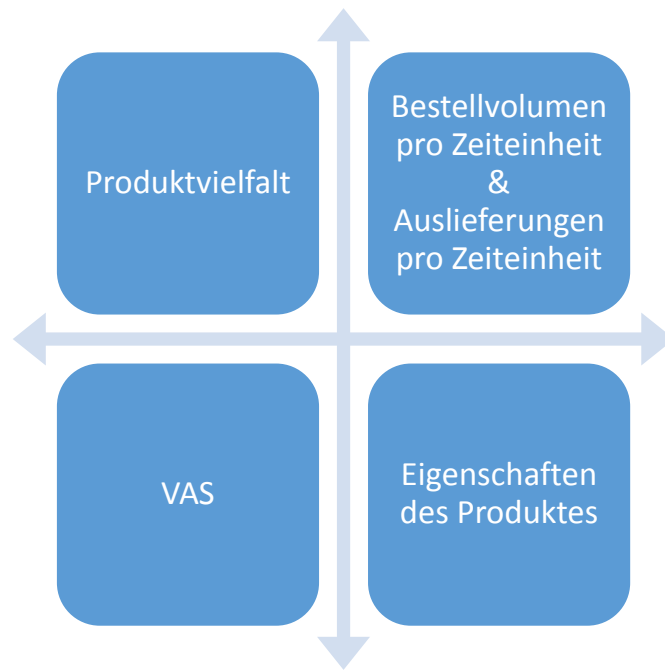


Abbildung 5: Branchen-, Kunden- und Lagerspezifische Aspekte¹⁴

2.1.2.1. Warenlagerautomatisierung im B2C Bereich (E-Commerce)

B2C kommt aus dem Englischen und steht für Business to Customer. Das bedeutet, dass die Waren direkt an einen Kunden ausgeliefert werden und nicht über einen weiteren Zwischenhändler gehandelt werden. Kunden setzen hierbei ein besonders hohes Augenmerk auf die Lieferzuverlässigkeit.¹⁵

Der B2C Bereich stellt somit besondere Herausforderungen dar:

- Eher kleine Stückzahlen pro Auftrag
- Besonders hohes Maß an Qualität- und Liefertreue
- (Branchenabhängig) höheres Aufkommen an Retouren

¹⁴ Eigene Abbildung

¹⁵ Dietel, Andrea. Lieferserviceorientierte Distributionslogistik: Fallstudienbasierte Untersuchung in der Bauzulieferindustrie, S. 176

- Auslieferung einzelner Kundenaufträge und somit höhere Anzahl an tendenziell kleineren Versandpaketen
- Versandverpackungen mit verschiedenen Größen und Eigenschaften

E-Commerce stellt hierbei einen Teil des E-Business dar.

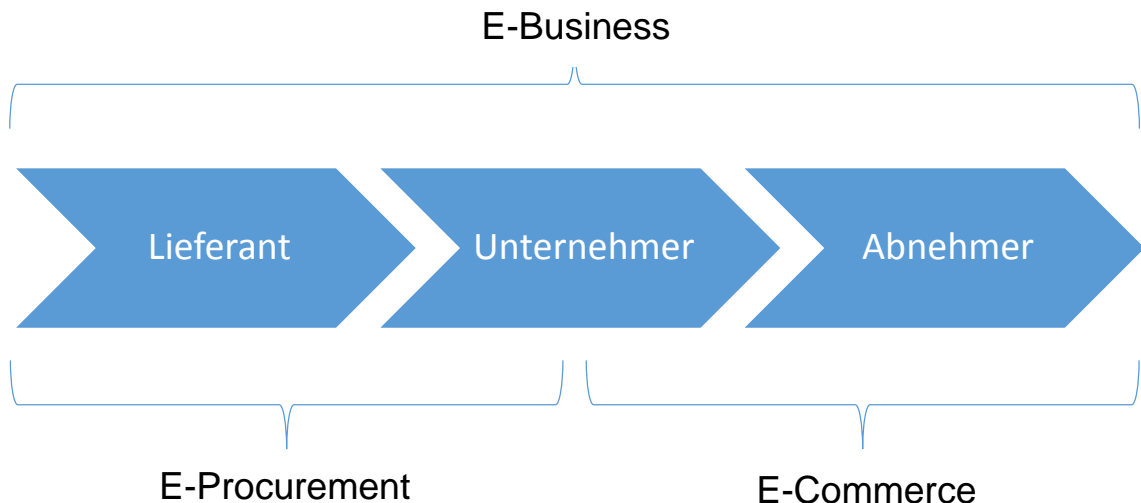


Abbildung 6: Begriffsdefinition E-Business, E-Procurement, E-Commerce¹⁶

E-Commerce nimmt im Vergleich zum herkömmlichen Handel eine Sonderstellung ein. Der Kunde kann bei einem Fernabsatzvertrag außerhalb von Geschäftsräumen binnen 14 Tagen ohne Angabe von Gründen zurücktreten.¹⁷ Ein Ausschluss des Rücktrittsrechtes kann jedoch unter gewissen Rahmenbedingungen vereinbart werden (z. B. wenn der Preis vom Finanzmarkt abhängig ist und der Unternehmer keinen Einfluss darauf hat).¹⁸ Des Weiteren sind

¹⁶ Eigene Abbildung in Anlehnung an Stallmann, Franziska. Logistik im B2C E-Commerce: Make-or-Buy Entscheidungen zielgerichtet umsetzen, 2014, S. 12

¹⁷ Vgl. §11, Fern- und Auswärtsgeschäfte-Gesetz – FAGG

¹⁸ Vgl. §18, Fern- und Auswärtsgeschäfte-Gesetz – FAGG

zumindest als „Apothekenpflichtig“ gekennzeichnete Medikamente vom Umtausch oder einer Rückgabe ausgeschlossen.¹⁹

Online Shops sind zu jeder Tages- und Nachtzeit zugänglich. Der Kunde kann sich jederzeit umsehen und ebenso jederzeit Bestellungen tätigen. Das bedeutet aber auch, dass Anfragen vom Kunden 24 Stunden pro Tag und 365 Tage im Jahr einlangen können. Hierbei steht meist eine zeitnahe und zielgerichtete Beantwortung der Anfrage im Vordergrund. Im konventionellen Handel bzw. im B2B Bereich sind Anfragen primär während der Geschäftszeiten zu erwarten.

Gegenstand der Nachweisung	2007 in %	2012 in %	Veränderung in %-Punkten
Deutschland	66	74	8
Personen im Alter von ... bis ... Jahren			
10 – 15	23	29	6
16 – 24	68	74	6
25 – 44	80	89	9
45 – 64	62	74	12
65 Jahre und älter	45	57	12

Abbildung 7: Entwicklung der Nutzung von E-Commerce bezogen auf Altersgruppen in Deutschland²⁰

Dieser Statistik kann klar entnommen werden, wie intensiv sich dieser Geschäftszweig ausdehnt. Durch fortlaufende Optimierung von verschiedenen Technologien (wie z. B. Tablets und Smartphones), sowie der laufenden Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit von Webseiten und mobilen Applikationen wird der Erwerb von Waren und Dienstleistungen für Jedermann ständig vereinfacht. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass diese Statistik nicht branchenspezifisch ist. Tendenziell ist eine Ausprägung bei

¹⁹ Vgl § 5f Abs.3 Konsumentenschutzgesetz – KSchG

²⁰ Statistisches Bundesamt, Pressemitteilung vom 5. Dezember 2012 – 422/12, S. 2

pharmazeutischen Produkten deutlich geringer. Insbesondere in Österreich ist der Versand von pharmazeutischen, nicht rezeptpflichtigen Produkten erst seit 25.06.2015 zulässig.²¹ Statistisches Material gibt es jedoch für andere Bereiche. Der Bereich der Kosmetika nimmt einen signifikanten Teil des Umsatzes bei den meisten Apotheken ein. Bei Kosmetika konnte im Internet-Einzelhandel eine Steigerung von 20 Millionen Euro im Jahr 2006 auf 130 Millionen Euro im Jahr 2013 erzielt werden.

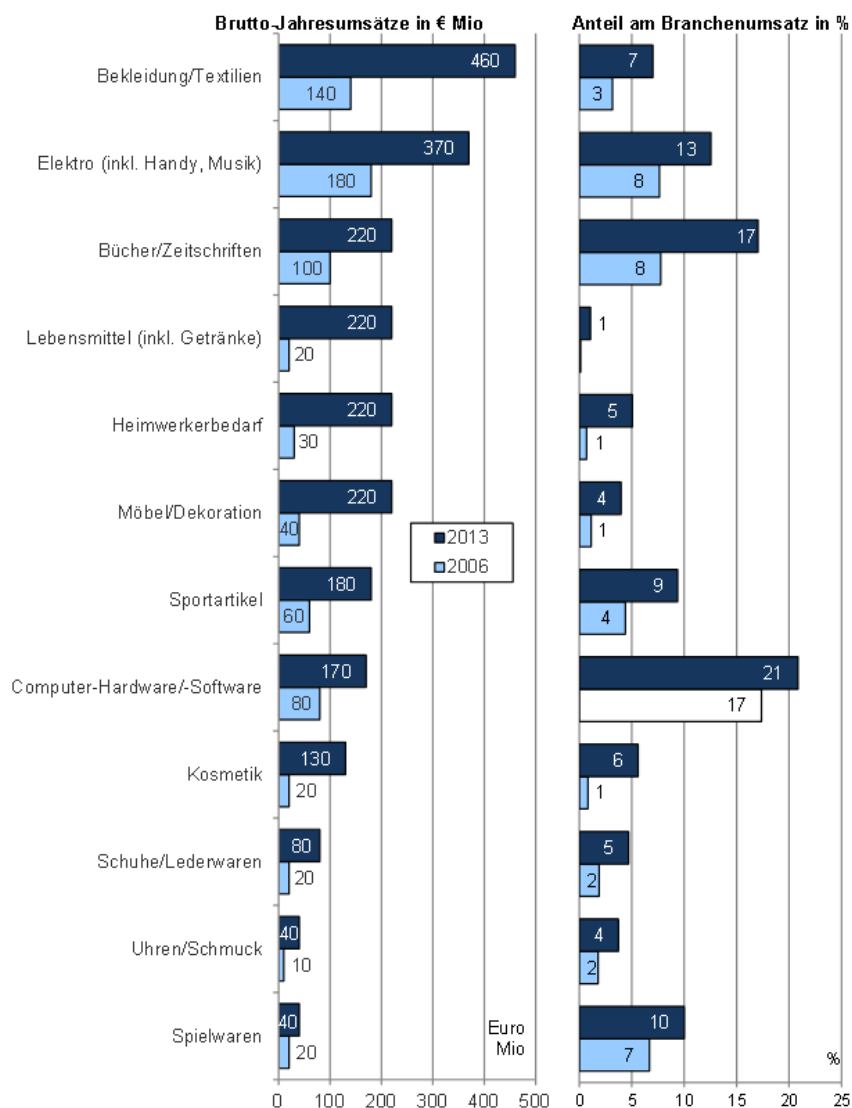


Abbildung 8: Brutto-Jahresumsätze im Internet-Einzelhandel in € Mio (und in % am gesamten Branchenumsatz, Abschätzung) nach Top-Branchen/Warengruppen 2006 / 2013²²

²¹ <http://www.basg.gv.at/inspektionen/versandapotheken/>, abgerufen am 23.11.2015

²² KMU Forschung Austria, Internet-Einzelhandel 2014, S. 23

Eine weitere wichtige Eigenschaft des Online Handels ist die Häufung der Bestellzeiten. Da der Großteil der B2C-Bestellungen von zu Hause aus erfolgt, werden diese außerhalb der gängigen Arbeitszeiten getätigt. Laut einer Statistik der KMU Forschung Austria werden die meisten Bestellungen zwischen 19 Uhr und 22 Uhr getätigt.²³

2.1.2.2. Warenlagerautomatisierung im B2B Bereich

B2B kommt aus dem Englischen und steht für Business to Business. Das bedeutet, dass es sich um eine geschäftliche Beziehung zwischen zwei Unternehmen handelt.

Der B2B Bereich weist folgende Charakteristik auf:

- Eher große Stückzahlen pro Auftrag
- Häufig auch wiederkehrende Aufträge
- Geringes Retouren Aufkommen
- Auslieferung tendenziell größerer Kundenaufträge und somit eher größeres Transportvolumen
- i. d. R. erfolgt der Versand mit wiederverwendbaren Transportboxen in einer einheitlichen Größe

2.1.2.3. Warenlagerautomatisierung im Pharmazeutischen Großhandel

Im Bereich der Pharmazeutischen Auftragsbearbeitung kommen erschwerende Faktoren hinzu. Apotheken werden bis zu 5 Mal täglich beliefert. Aus diesem Grund kann eine Lastverteilung nur über einen sehr eingeschränkten Zeitraum erfolgen. Zudem sollen

²³ Vgl. KMU Forschung Austria, Internet-Einzelhandel 2014, S. 37

Aufträge, welche relativ kurz vor dem Liefertermin geordert wurden, nicht erst mit dem darauf folgenden Liefertermin zugestellt werden.

Eine einzige verspätete Auslieferung kann in der Regel einen verlorenen Kunden zur Folge haben.

Apotheken haben einen über den Tagesablauf charakteristischen Bestellverlauf. Es gibt signifikante Spitzen und dazwischen immer wieder Einbrüche. Die gelb eingezeichnete Konstante zeigt in der nachfolgenden Darstellung den Unterschied zu einer äquivalenten Bestellmenge bei über den Tag gleichmäßig verteiltem

Auftragseingang. Die nachfolgende Darstellung bezieht sich auf Montag-Freitag. An Samstagen kommt es zu leichten Verlagerungen bzw. zu niedrigeren Stückzahlen, aufgrund der abweichenden Öffnungszeiten vor allem ländlicher Apotheken.

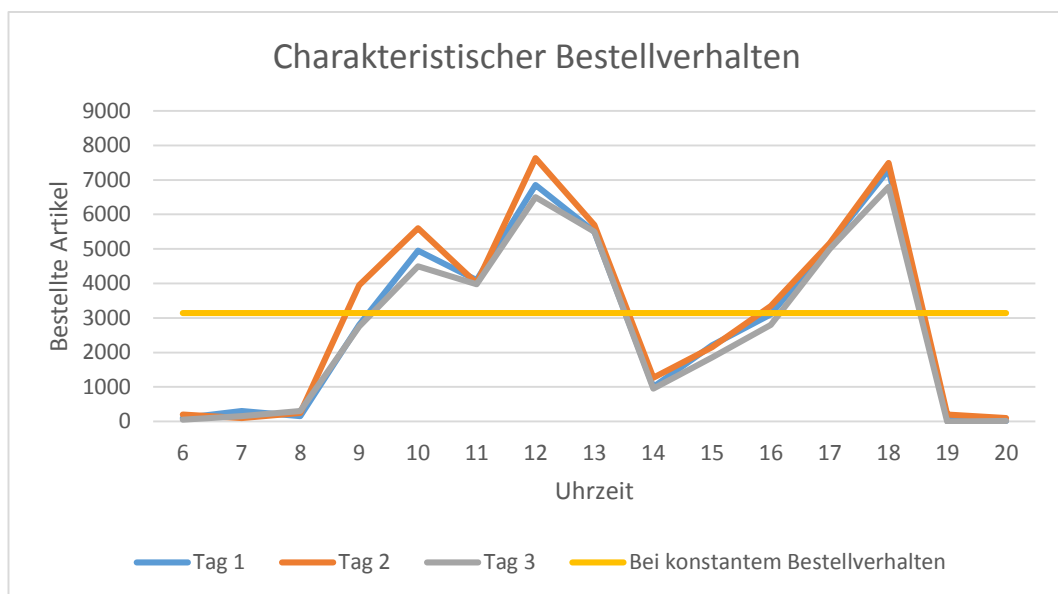


Abbildung 9: Charakteristischer Bestellverlauf von Apotheken über 3 Beispieltage²⁴

Der Durchsatz des Gesamtsystems muss daher auch für extreme Spitzen, welche kurzfristig abgedeckt werden müssen, ausgelegt werden.

²⁴ Eigene Abbildung

Es gibt einen stetig wachsenden Anstieg in der Produktvielfalt, welcher wie folgt zu begründen ist:

- Laufende F&E mit anschließender Produkteinführung
- Auslaufen bestehender Patente mit anschließender Einführung einer Vielzahl an Generika
- Aufnahme verwandter Produktgruppen zur Erweiterung des Angebotes und Befriedigung der Nachfrage (z. B. im Bereich der Kosmetik und diätischer Artikel)

Hinzu kommt, dass einige Artikel nur von Pharmazeuten kommissioniert werden dürfen. Für derartige Artikel muss ein gesondertes Handling vorgesehen werden.

2.1.3. Auftrags- und Mitarbeiterbezogener Manipulationsaufwand

Mit jedem Auftrag fallen Aufwände an. Diese können unabhängig davon sein was, oder wie viel bestellt wurde. Hierbei kann beispielsweise die Beigabe einer Rechnung oder eines Lieferscheines genannt werden.

Unter dem Mitarbeiterbezogenen Manipulationsaufwand versteht man jene Aufwendungen, welche ein Mitarbeiter zur Erfüllung eines Auftrages hat und wird in der aufgewendeten Arbeitszeit gemessen. Hierbei sind sämtliche Aufwendungen von der Übermittlung des Auftrages, bis hin zur Beladung des Transportfahrzeuges im Versandbereich zu verstehen.

2.2. Ist-Situation

2.2.1. Ist-Situation – Prozesse im Lager

2.2.1.1. Lagerüberblick, Lagerbereiche

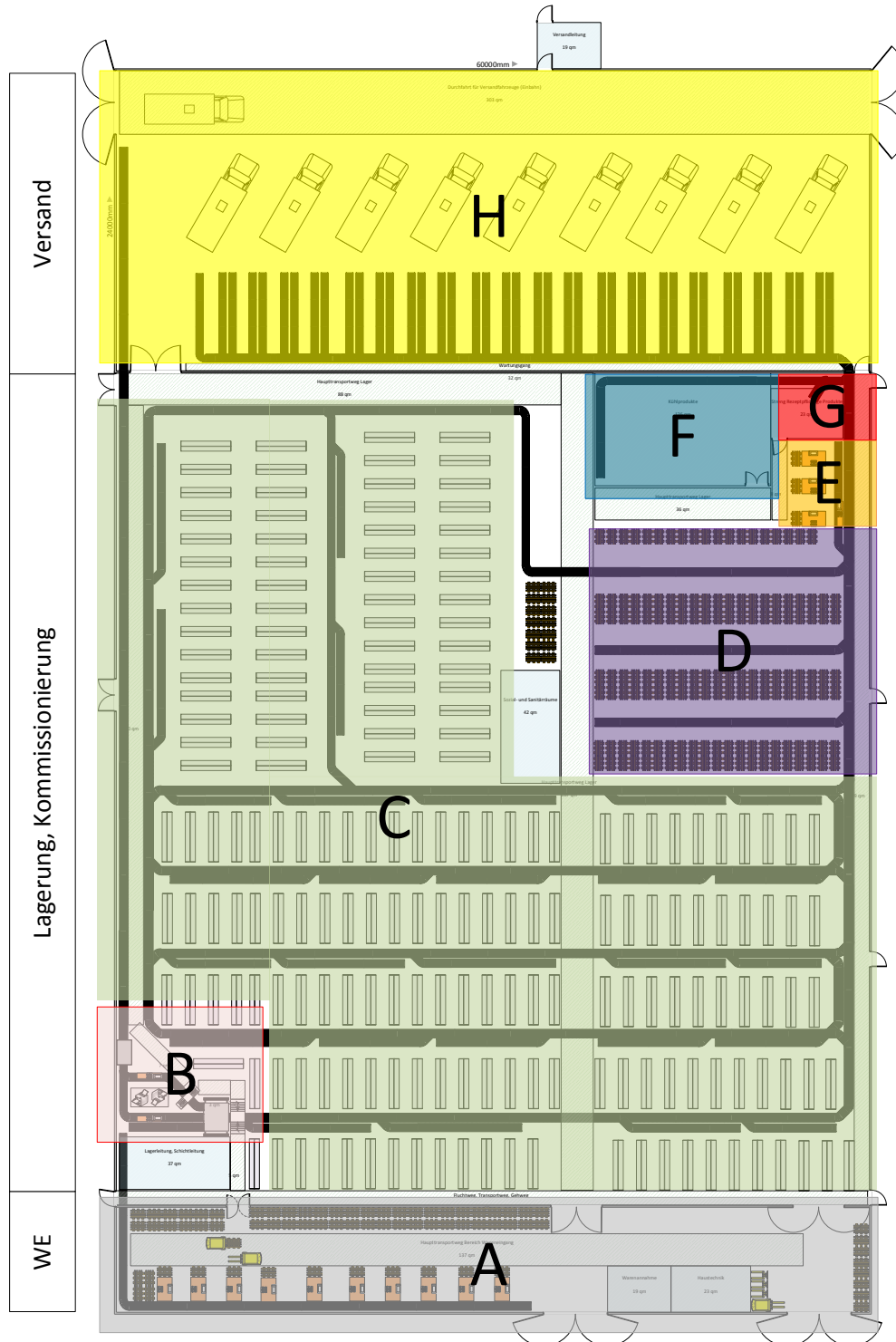


Abbildung 10: Bereiche / Lagerlayout IST-Situation²⁵

²⁵ Eigene Abbildung

Das Warenlager besteht aus 3 Hauptbereichen:

- Wareneingangsbereich
- Lager- und Kommissionierbereich
- Versandbereich

Darüber hinaus kann eine weitere Aufgliederung in folgende Bereiche erfolgen:

- A) Wareneingangsbereich
- B) Auftragsstartbereich
- C) Lager- und Kommissionier Bereich
- D) Kommissionierung von Großvolumen Aufträgen
- E) Endkontrolle
- F) Lager- und Kommissionier Bereich Kühlprodukte
- G) Bereich für streng rezeptpflichtige Medikamente
- H) Versandbereich

Nachfolgend werden diese Bereiche näher beschrieben.

2.2.1.2. Bereich A): Wareneingangsbereich

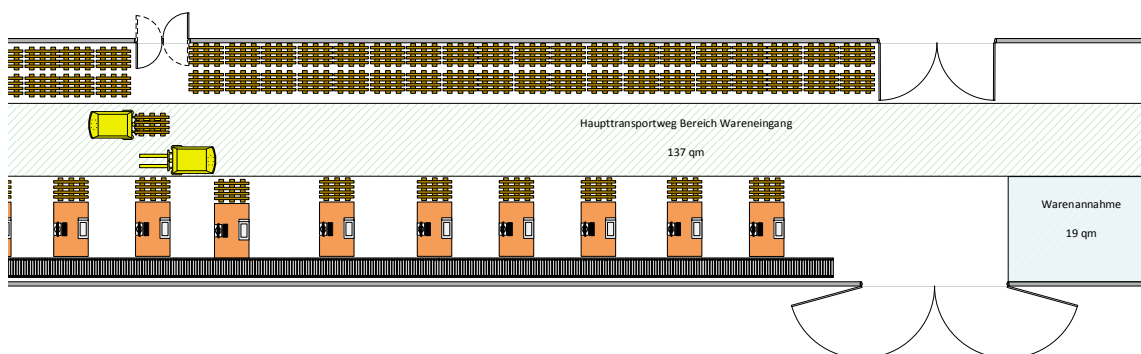


Abbildung 11: Bereich Wareneingang²⁶

Paletten mit Produkten werden mit Hilfe von LKWs angeliefert. Über die Rampe (rechts unten in Abbildung 11) gelangen die Produkte in

²⁶ Eigene Abbildung

das Gebäude. Paletten mit Produkten für die Großvolumen Kommissionierung werden im WMS verbucht und werden von dort direkt mit Flurförderfahrzeugen in den Großvolumen Kommissionier Bereich (Bereich D) befördert. Paletten mit Produkten für den manuellen Kommissionier Bereich werden zu den Wareneingangs-Arbeitsplätzen gebracht und seitlich abgestellt.

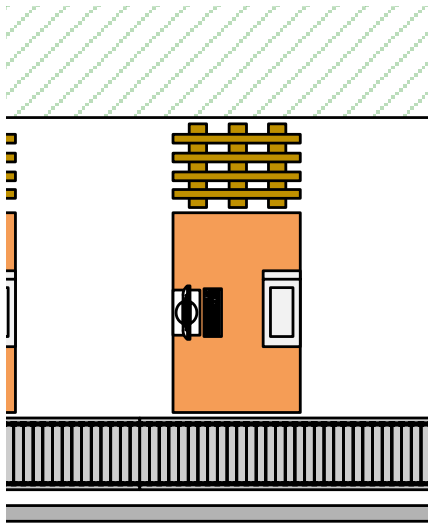


Abbildung 12: Einzelner Wareneingangs-Arbeitsplatz²⁷

Der Mitarbeiter am Wareneingang-Arbeitsplatz erfasst den Produkttyp und die Stückzahl. Die Produkte werden in Wareneingangs-Transportbehälter gegeben. Hierbei werden immer nur Produkte für eine einzelne Station in einen Behälter gegeben. Zusätzlich wird ein Beleg mit der Produktbezeichnung und der Stellplatznummer beigegeben. Der Behälter wird anschließend auf die abziehende Fördertechnik direkt neben dem Arbeitsplatz aufgestellt. Dieser wird daraufhin vollautomatisch in die entsprechende, manuelle Station gesteuert und dort vom Lagermitarbeiter auf den entsprechenden Lagerplatz gestellt. Die leeren Behälter werden gesammelt und manuell in den Wareneingangsbereich zurück gebracht.

²⁷ Eigene Abbildung

Verbesserungspotential: Durch die Abarbeitung der Produkte mit einem Beleg fallen Kosten durch das Verbrauchsmaterial sowie Abfall an. Das Sammeln der leeren Wareneingangsbehälter kann zu lokalen Platzproblemen führen. Der Abtransport der leeren Wareneingangsbehältern kann z. B. in Stoßzeiten umständlich sein und Mitarbeiter können sich dadurch immer wieder, wenn auch nur kurz, gegenseitig blockieren.

2.2.1.3. Bereich B): Auftragsstartbereich

Beim Auftragsstartbereich werden leere Auftragsbehälter mit einem Auftrag verknüpft. Einem Auftrag kann je nach Volumen der bestellten Produkte 1-n Auftragsbehälter zugewiesen werden.

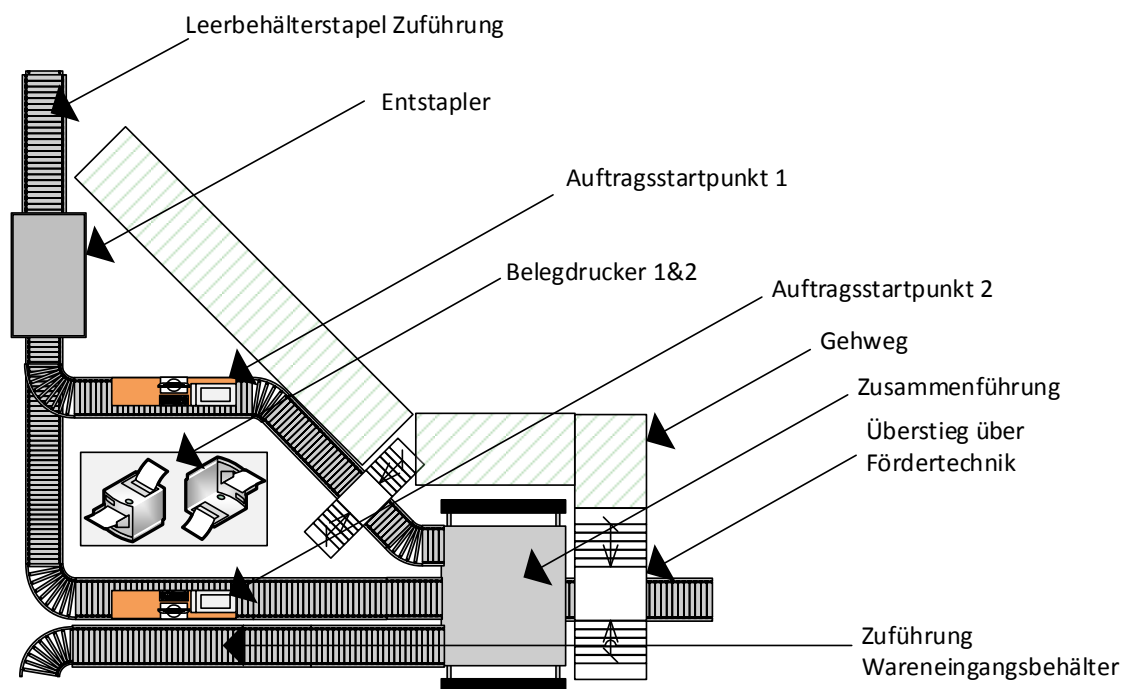


Abbildung 13: Auftragsstartbereich²⁸

Leerbehälterstapel gelangen über die Leerbehälter zu dem Entstapler, wo selbige vereinzelt werden. Die Behälter werden anschließend auf die beiden Auftragsstartpunkte aufgeteilt.

²⁸ Eigene Abbildung

Bei den Belegdruckern werden für jeden Behälter Kommissionier Zettel gedruckt. Diese beinhalten zumindest:

- Kundenanschrift
- Geplante Versandzeit
- Auftragsnummer (als Klartext und als Barcode)
- Behälter x von y
- Artikelbezeichnung, Lagerort und Anzahl der Artikel welche in diesem Behälter kommissioniert werden sollen

Am Auftragsstartpunkt werden die Leerbehälter vom Entstapler angehalten. Es wird der Behälterbarcode des vordersten, leeren Behälters auf der Fördertechnik gescannt. Von einem Lagermitarbeiter der nächste Kommissionier Zettel genommen, gescannt und in den vordersten leeren Auftragsbehälter gelegt. Durch das scannen wird der Behälter softwareseitig mit dem entsprechenden Auftrag verknüpft und der Behälter wird in das Lager gesteuert. Der nächste leere Behälter wird zum Auftragsstartpunkt gesteuert und dort angehalten. Der Vorgang wiederholt sich.

Verbesserungspotential: Durch das Vordrucken der Kommissionier Zettel wird dem System Flexibilität genommen. Ab dem Zeitpunkt der Generierung der Druckdaten, können die anzufahrenden Stationen nicht mehr verändert werden. Dies ist insbesondere in Bezug auf Stationsausfälle oder Bestandskorrekturen in einer Station von Nachteil.

2.2.1.4. Bereich C): Lager- und Kommissionier Bereich

Der Lager- und besteht aus 28 manuellen Stationen.

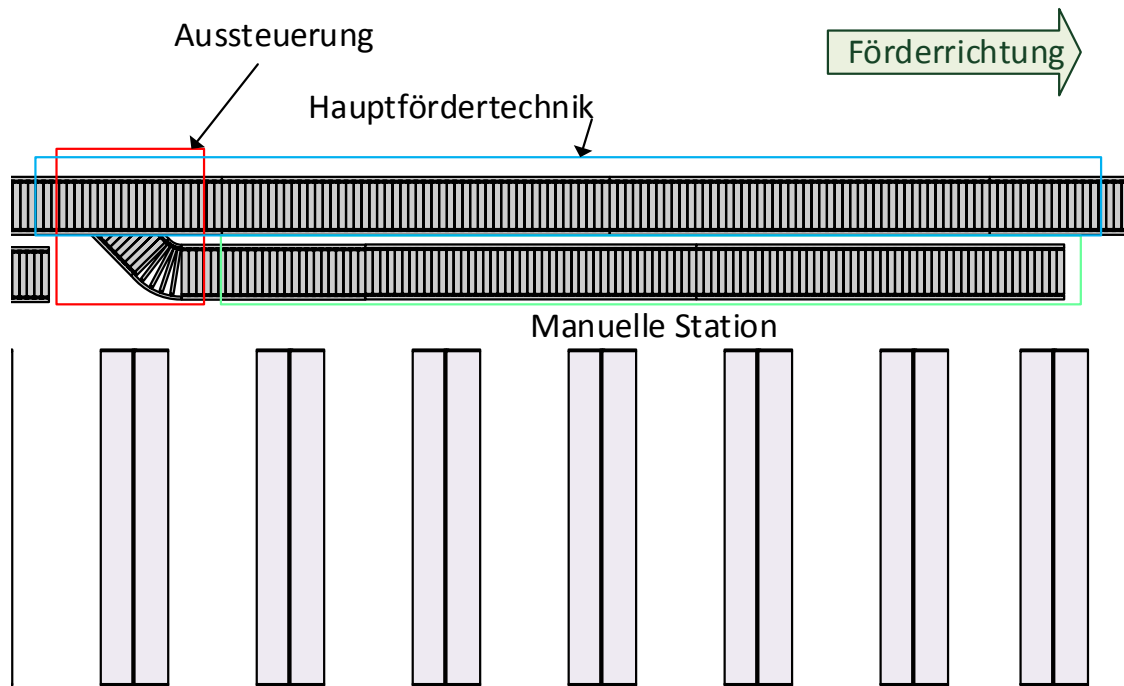


Abbildung 14: Manuelle Kommissionierstation²⁹

An der Fördertechnik sind vor jeder Station Barcodescanner angebracht. Jeder vorbeifahrende Behälter wird gelesen. Es wird im WCS überprüft, ob der Behälter Artikel aus dieser Station benötigt. Wenn nicht, wird der Behälter entlang der Hauptfördertechnik weiter gesteuert. Wenn Artikel aus dieser Station kommissioniert werden müssen, wird der Behälter in die manuelle Kommissionierstation ausgesteuert. Der Lagermitarbeiter entnimmt den Kommissionier Zettel aus dem Behälter. Der Lagermitarbeiter kommissioniert die, aus dieser Station benötigten Artikel. Hierbei muss er anhand des aufgedruckten Lagerortes feststellen, welche der Produkte für ihn relevant sind. Anschließend müssen die Produkte gesucht, in den Behälter gegeben und die Kommissionierung am Kommissionier Zettel schriftlich festgehalten werden. Danach wird der Behälter auf die Hauptfördertechnik übergeschoben und wird so abtransportiert. Der Vorgang wiederholt sich hierbei für alle benötigten Stationen.

²⁹ Eigene Abbildung

Verbesserungspotential: Durch die Kommissionierung mit Kommissionier Zetteln geht Flexibilität verloren. Des Weiteren kann dadurch keine direkte Rückmeldung an das WCS oder WMS durchgeführt werden. Diese wäre insbesondere für Bestandskorrekturen und alternative Zielstationen von großem Vorteil.

2.2.1.5. Bereich D): Kommissionierung von Großvolumen Aufträgen

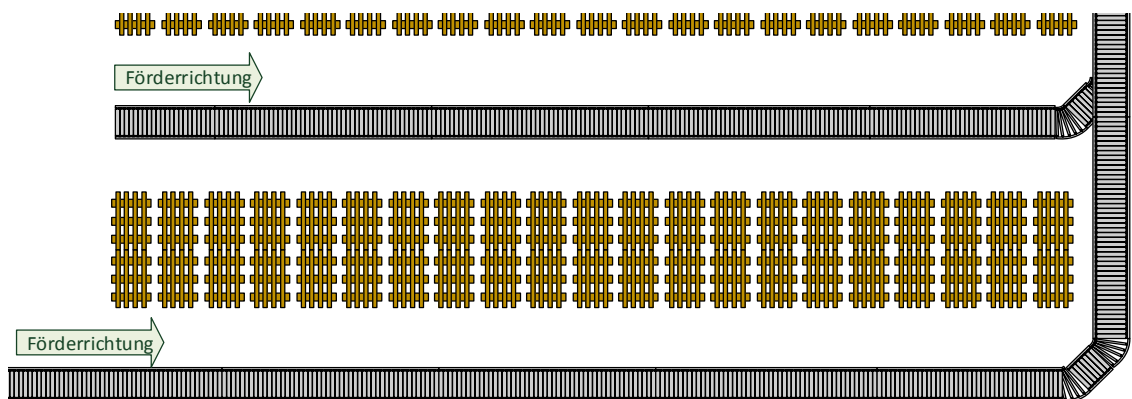


Abbildung 15: Großvolumen Kommissionierung³⁰

Leerbehälter werden manuell in den Großvolumen Kommissionier Bereich gebracht. Lagermitarbeiter arbeiten hier mittels Handterminals. Der Lagermitarbeiter bekommt hierbei den nächsten Auftrag am Display angezeigt. Daraufhin scannt er den Barcode eines leeren Behälters. Als nächstes geht er zum Lagerplatz des benötigten Artikels, scannt dessen Artikelbarcode und gibt die Artikel in den Behälter. Der fertig kommissionierte Behälter wird auf die abziehende Fördertechnik gestellt.

Verbesserungspotential: Je nach Beschaffenheit der Originalkartons kann eventuell ein Transport ohne Behälter erfolgen. Hierfür muss

³⁰ Eigene Abbildung

jedoch ein alternativer Routingbarcode auf dem Originalkarton angebracht werden.

2.2.1.6. Bereich E): Endkontrolle

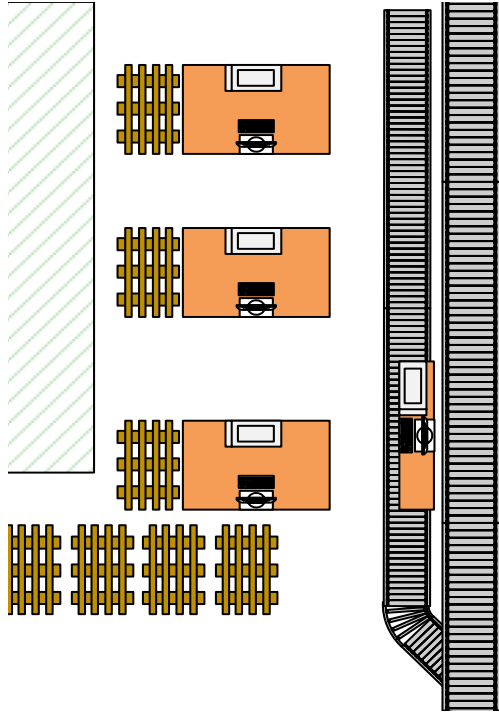


Abbildung 16: Endkontrolle³¹

Die Endkontrolle ist mechanisch analog zu den manuellen Kommissionier Stationen aufgebaut. Behälter können hierbei aus verschiedenen Gründen angesteuert werden:

- Fehllese des Behälters bei der Stationslese
- Zufällige Kontrolle
- Kontrolle aufgrund eines speziellen Produktes / Kunden / Versandtour etc.
- VAS
- Umpacken in Versandkartons bei B2C Aufträgen

Bei der Kontrolle wird der gesamte Inhalt eines Kommissionierbehälters auf Äquivalenz zwischen Soll- und Ist-

³¹ Eigene Abbildung

Stückzahlen der Artikel überprüft. Erfolgreich überprüfte bzw. korrigierte Auftragsbehälter werden auf die abziehende Fördertechnik gestellt.

Ziel ist hierbei die Beanstandungsquote durch qualitätsverbessernde Maßnahmen zu minimieren.

Beanstandungsquote

$$= \frac{\text{Anzahl der beanstandeten Lieferungen}}{\text{Anzahl der Lieferungen}} \times 100^{32}$$

Verbesserungspotential: Die Endkontrolle wird für viele verschiedene Anwendungen verwendet. Insbesondere VAS gehören eigentlich nicht zu den Aufgaben einer Endkontrolle. Durch das hohe Aufkommen von Kommissionierbehältern kann ein Qualitätsverlust bei Kontrollen oder auch ein Durchsatzproblem entstehen.

³² Bichler, Klaus. *100 Logistikkennzahlen*. Cometis, 2007, S. 105

2.2.1.7. Bereich F): Lager- und Kommissionier Bereich Kühlprodukte

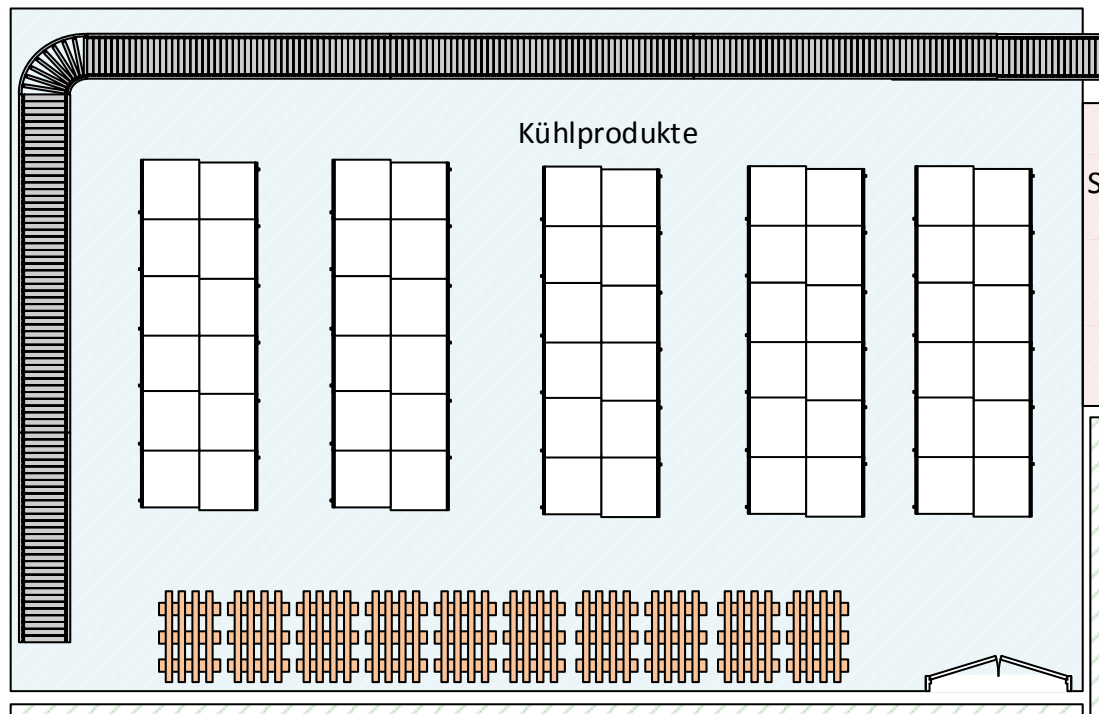


Abbildung 17:Kühlprodukte³³

Kühlprodukte müssen gesondert in verschiedenen Temperaturzonen gelagert werden. Die Kommissionierung erfolgt analog zur Großvolumenkommissionierung. Hierbei gibt es den Unterschied, dass die Behälter vor der Kommissionierung mit einem Einsatz aus Polystyrol ausgestattet werden, damit die Produkte während dem Transport möglichst gut vor Temperaturschwankungen geschützt werden können. Des Weiteren werden dem Behälter Kühl Akkus beigegeben.

Verbesserungspotential: Derzeit werden die eingehenden Aufträge einfach der Reihe nach abgearbeitet und auf die abziehende Fördertechnik gestellt (analog zu den manuellen Stationen). Dadurch kann es dazu kommen, dass einzelne Behälter länger als

³³ Eigene Abbildung

unbedingt notwendig im Versandbereich stehen, was wiederum negative Auswirkungen auf die Kühlkette haben kann.

2.2.1.8. Bereich G): Bereich für streng rezeptpflichtige Medikamente

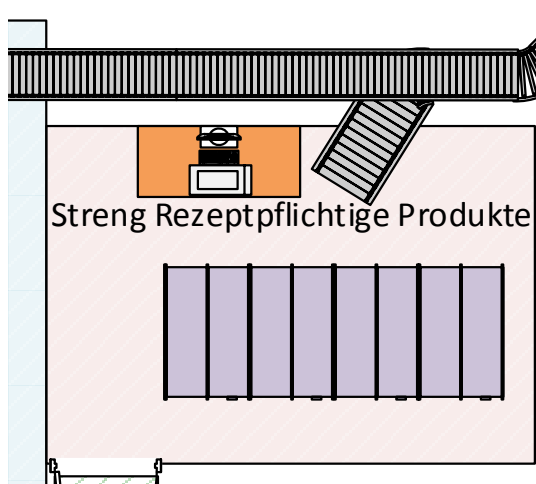


Abbildung 18: Bereich streng rezeptpflichtige Produkte³⁴

In diesem streng abgesperrten und überwachten Bereich werden streng rezeptpflichtige Medikamente von Pharmazeuten kommissioniert. Die kommissionierte Ware wird versiegelt und so vor Manipulation und Diebstahl geschützt. Nur wenige Pharmazeuten haben Zugang zu diesem Bereich.

³⁴ Eigene Abbildung

2.2.1.9. Bereich H): Versandbereich

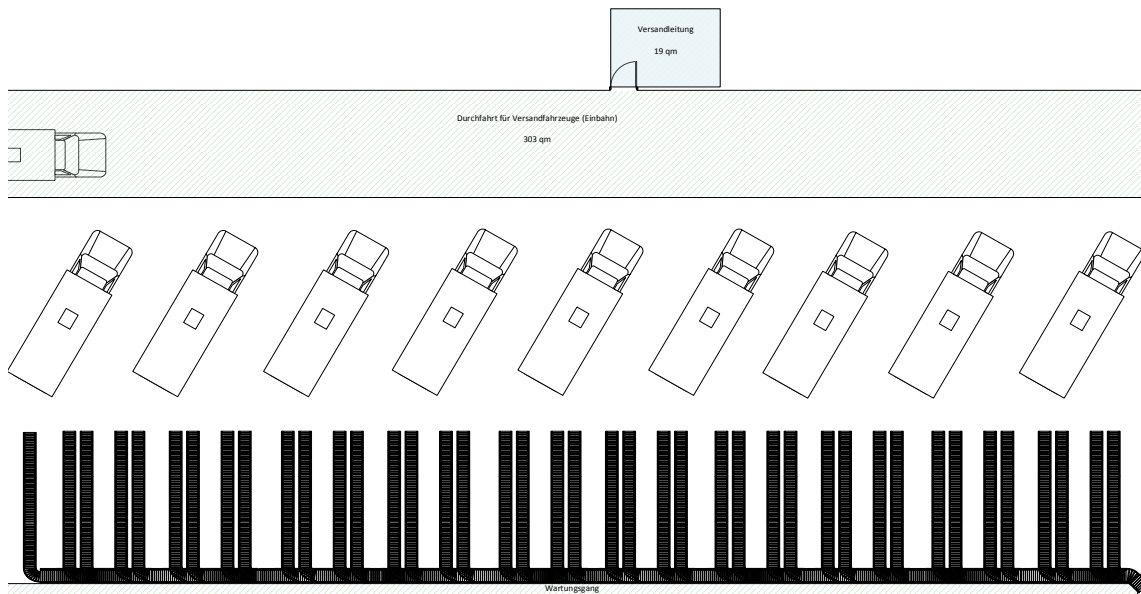


Abbildung 19: Versandbereich³⁵

Die Lagerbehälter werden auf die zugewiesene Versandrampe ausgesteuert. Der Fahrer des Lieferwagens verlädt anschließend die Behälter für seine Route(n). Tritt ein Fehler bei der Steuerung auf, wird der Behälter auf die letzte Rampe (=Fehlerrampe) gesteuert.

Verbesserungspotential: Um eine bessere, zeitnahe Rückverfolgbarkeit erzielen zu können, sollte bei der Verladung der Kisten eine Erfassung selbiger erfolgen. Insbesondere für Kunden kann es wichtig sein, zu wissen, ob die bestellte Ware mit der nächsten Lieferung ankommen wird. Außerdem kann so besser Ursachenforschung bei Reklamationen betrieben werden.

2.2.2. Derzeitige Methoden, Verfahren und Instrumente zur Effizienzsteigerung

Unter Einsatz von Fördertechnik werden Wegstrecken automatisiert passiert (vgl. Kapitel 2.2). Der Lagermitarbeiter muss nicht zum

³⁵ Eigene Abbildung

Zielbehälter gehen, sondern der Zielbehälter kommt zu ihm. Dadurch kann eine signifikante Reduktion der Wegzeit für Lagerarbeiter erwirkt werden. Der Mitarbeiter muss somit nicht für die Kommissionierung einer einzelnen Bestellung durch das gesamte Lager gehen, sondern bewegt sich immer im Bereich der ihm zugewiesenen Station. In diesem Warenlager beträgt die Grundfläche des Bereiches Lager und Kommissionierung knapp 4000m². Die Grundfläche einer einzelnen manuellen Station inklusive der zugehörigen Regale beträgt hingegen im Schnitt nur rund 60m², in Ausnahmefällen bis zu 180m² (Station für sehr langsam drehende Artikel).

Die Reihenfolge in welcher der Mitarbeiter Behälter abarbeiten muss, wird physikalisch vorgegeben. Jener Behälter welcher zuerst angesteuert wird muss auch zuerst vom Lagerarbeiter bearbeitet werden (FIFO-Prinzip). Durch dieses stringente Vorgehen, kann eine möglichst kurze Durchlaufzeit für den Behälter erreicht werden und der Mitarbeiter verschwendet keine Zeit für die Auswahl des nächsten Behälters.

Dadurch, dass ein und derselbe Artikel in verschiedenen Stationen auf Lager gelegt wird, können Optimierungen im Behälterfluss durchgeführt werden. Durch softwareseitige Maßnahmen wird auf diese Art und Weise versucht, jeden Auftrag in möglichst wenigen, manuellen Stationen fertig zu stellen.

Durch Einsatz einer Versandsteuerung werden die Behälter automatisch auf die korrekte Versandrampe angesteuert. Die Versandrampe ist in jedem Auftrag hinterlegt und abhängig von der Versandtour (Datum, Zeit, Route).

2.2.3. Derzeitige Methoden, Verfahren und Instrumente zur Kostenoptimierung

Durch Einsatz von Fördertechnik konnte eine enorme Reduktion des Personalaufwandes erzielt werden. Die automatisierte Versandaufteilung ermöglicht geordnetes Arbeiten im Versandbereich und reduziert somit die benötigte Zeit für das Auffinden der Behälter.

2.2.4. Handlungsbedarf

Durch den signifikanten Verlauf der Bestellkurve (siehe Abbildung 9) kommt es zu starken Auslastungsspitzen, gefolgt von annähernden Leerlaufphasen des Personals. Dadurch bedingt entstehen erhöhte Personalkosten durch nicht genutzte Kapazitäten.

Durch die Verwendung der Kommissionier Zettel entstehen einige Nachteile:

- Unnötiger Papierverbrauch
- Verlust von Flexibilität z. B. Stationsausfällen
- Schlechtere Nachverfolgung der Arbeitsschritte und dadurch Probleme bei der Behandlung von Kundenreklamationen
- Höherer Personalaufwand durch manuelle Beigabe der Belege in Behälter

Durch den derzeitigen Aufbau der Fördertechnik müssen alle Kommissionierbehälter quer durch den gesamten Lagerbereich gesteuert werden um vom Auftragsstart zur Versandaufteilung zu gelangen. Das bedeutet nicht nur, dass einzelne Bereiche der Fördertechnik mit Behältern, welche eigentlich nichts aus diesem Bereich benötigen belastet werden, sondern auch einen eventuellen Totalausfall, sofern nicht redundante Komponenten ausfallen.

2.3. Soll-Situation

2.3.1. Zukünftige Methoden, Verfahren und Instrumente zur Effizienzsteigerung

Der Logistikkonzeption bzw. dem Logistikdenken liegen drei Ansätze zu Grunde: Das Systemdenken, das Flussdenken sowie das Querschnittsdenken.³⁶

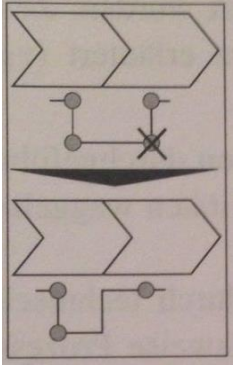
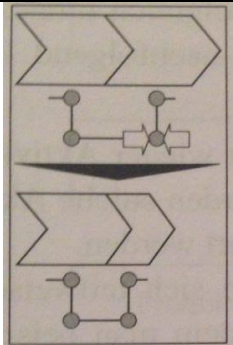
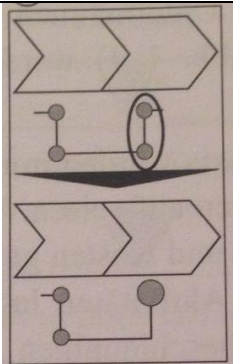
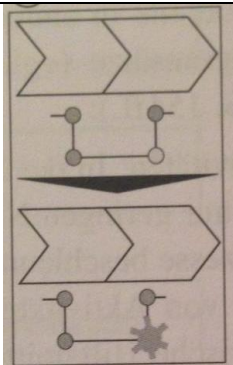
Im Systemdenken wird davon ausgegangen, dass man einzelne Komponenten des Logistiksystems nicht eigenständig bzw. vollständig abgegrenzt betrachten darf. Vielmehr müssen Auswirkungen auf andere Bereiche und eventuelle Synergieeffekte oder auch (wirtschaftliche) Komplikationen geprüft werden.³⁷

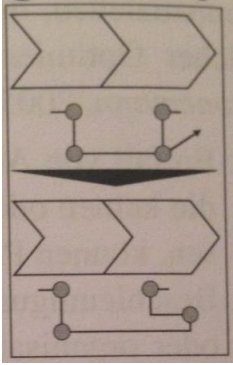
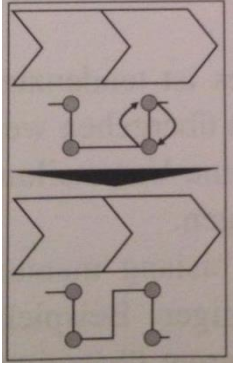
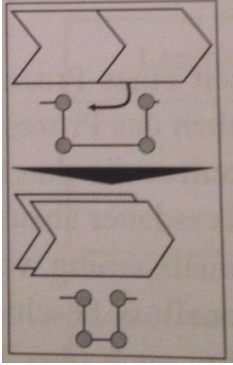
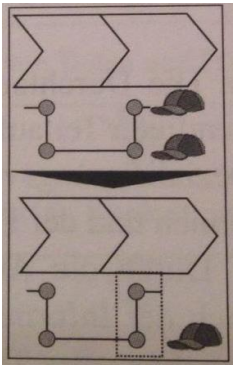
Unter dem Flussdenken ist eine möglichst durchgängige Betrachtung des Waren- und Informationsflusses über die gesamte Logistikkette zu verstehen. Es werden genaue Analysen durchgeführt und angestrebt die Bestände zu minimieren. „Bestände werden als unerwünschte Unterbrechung des Materialflusses angesehen.“³⁸ In Bezug auf das Flussdenken sollen Optimierungsansätze gewählt werden. Hierbei werden häufig folgende Verbesserungsansätze gewählt:

³⁶ Vgl. Schulte, Christof. Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 2013, S. 3

³⁷ Vgl. Schulte, Christof. Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 2013, S. 3

³⁸ Schulte, Christof. Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 2013, S. 3

1	Entfall: Insbesondere durch gewachsene Systeme werden in der Praxis häufig nicht benötigte Arbeitsschritte oder solche mit nur sehr geringem Nutzen durchgeführt. Durch Entfall dieser, können Kosten gespart und Vorgänge beschleunigt werden.	
2	Beschleunigung: Durch Beschleunigung einzelner Teilprozesse kann der Gesamtprozess beschleunigt werden. Dies kann durch Standardisierungen, Optimierungen oder Automatisierung erfolgen.	
3	Zusammenlegung: Die Gesamte Prozesszeit steigt meistens mit der Anzahl der Übergaben zwischen Teilprozessen. Daher ist eine Minimierung der Anzahl der Übergaben erstrebenswert.	
4	Automation: Durch Automatisierung können Durchsätze und Qualität häufig stark gesteigert werden.	

5	Verlagerung: Durch Verlagerung von Arbeitsschritten können erhebliche Verbesserungen erreicht werden (z.B. durch schlankere Gestaltung von Prozessen).	
6	Reihenfolge: Teilweise kann die Reihenfolge von Prozessen verändert werden. In manchen Fällen kann hierdurch eine Verbesserung erzielt werden.	
7	Parallelisierung: Durch die (teilweise) Verlagerung von initial seriell angeordneten Prozessen zu einer parallelen Anordnung können Durchlaufzeiten verringert werden.	
8	Verantwortung: Es soll immer nur eine Person geben, die als Anlaufstelle dient und die Verantwortung trägt. Das bedeutet einen erhöhten Koordinationsaufwand, bringt jedoch den Vorteil, dass Fehler durch mangelnde Information verringert werden. Eine Person hat dadurch den Gesamtüberblick.	

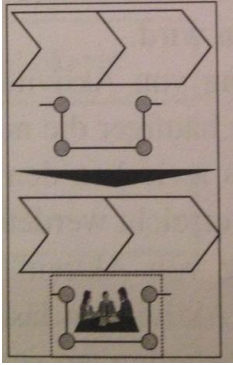
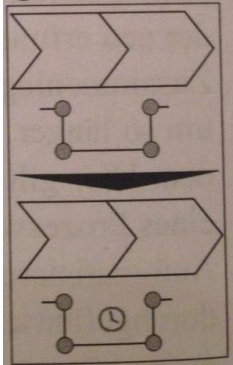
9	Team Building: Mitarbeiter aus verschiedenen Teams arbeiten in interdisziplinären Teams zusammen. Hierdurch werden Aspekte verschiedener Bereiche besser berücksichtigt.	
10	Leistungsmessung: "Perhaps what you measure is what you get. More likely, what you measure is all you'll get. What you don't (or can't) measure is lost." ³⁹	

Tabelle 1: 10 gängige Optimierungsmöglichkeiten⁴⁰

Beim Querschnittsfunktionsdenken wird das Ziel gesetzt, auch bei differenter Ziele im Bereich der Entwicklungsbereiche, Beschaffungsbereiche, Produktionsbereiche, sowie der Absatzbereiche das beste übergreifende Logistikkonzept zu wählen um schlussendlich die Kosten- und Umsatzziele erreichen zu können.⁴¹

Die Kommissionierung aller Produkte welche zu ein und demselben Auftrag gehören soll innerhalb eines möglichst kleinen Zeitraumes erfolgen, damit alle Produkte möglichst kurz vor dem Versandzeitpunkt im Versandbereich ankommen. Man kann somit von einer Just-in-Time Belieferung der Versanddrampen sprechen. Eine weitere Optimierungsmöglichkeit stellt hierbei die Just-in-

³⁹ H. Thomas Johnson

⁴⁰ Vgl. Schulte, Christof. Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 2013, S. 5f

⁴¹ Vgl. Schulte, Christof. Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 2013, S. 6

Sequence Belieferung da, bei welcher zusätzlich die Behälter beispielsweise Auftragsrein, oder Versandroutenrein sortiert werden.⁴²

Prognosen stellen eine wichtige Grundlage zur Steuerung und Dimensionierung von Warenflüssen dar. In Zusammenhang mit der Wirtschaftskrise im Jahr 2009 sank beispielsweise das Transportaufkommen um etwa 10,7%.⁴³

Prognosen sind jedoch nicht nur langfristig von großer Bedeutung. Eine wertvolle Erkenntnis ist beispielsweise auch, dass es auch bei pharmazeutischen Produkten einen signifikanten Umsatzanstieg vor Feiertagen bzw. langen Wochenenden gibt. Dieser Aspekt muss dringend bei der Personaleinteilung berücksichtigt werden.

⁴² Vgl. Schulte, Christof. Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 2013, S. 311

⁴³ Vgl. Wittenbrink, Paul. Transportmanagement: Kostenoptimierung, Green Logistics und Herausforderungen an der Schnittstelle Rampe, 2014, S. 1

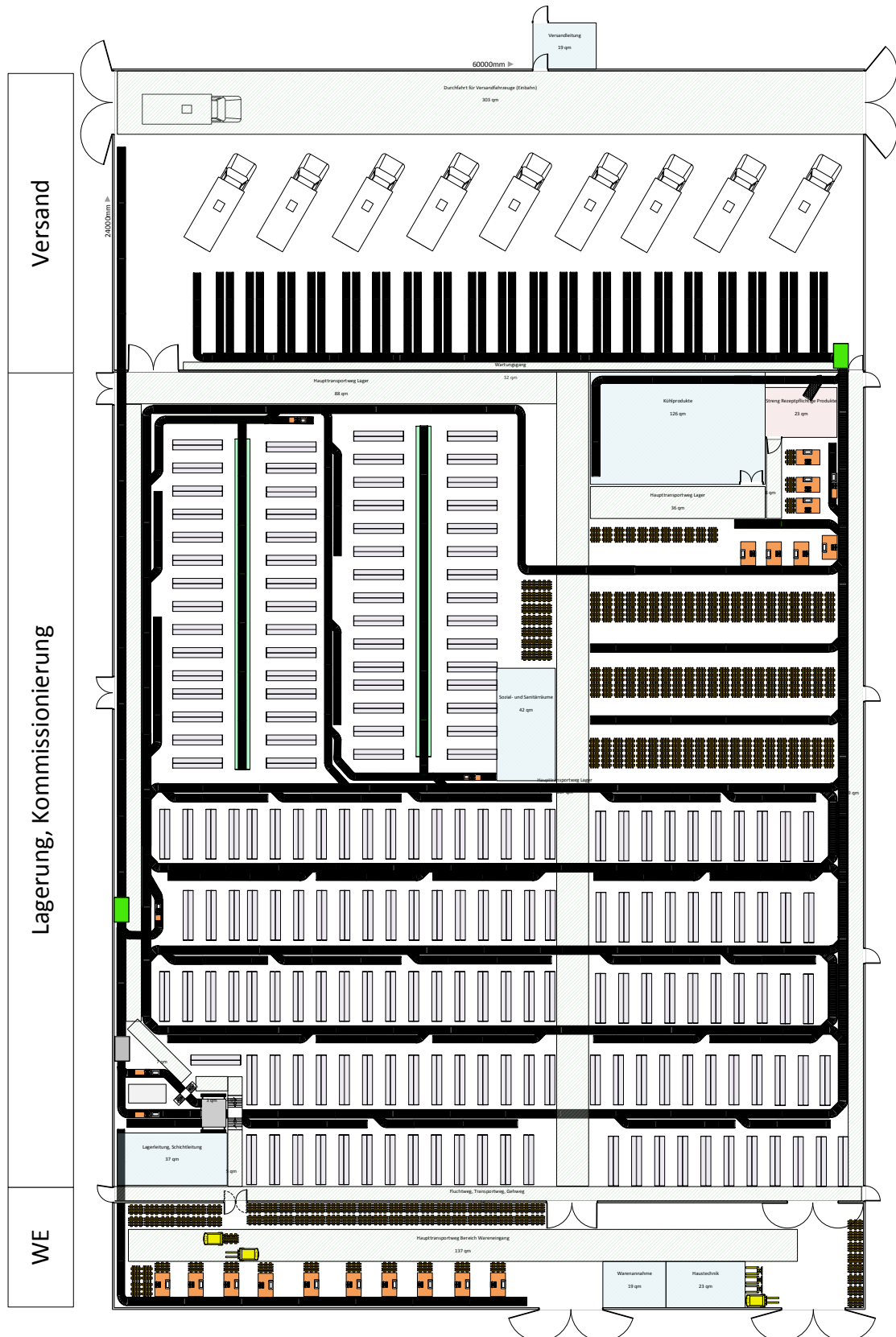


Abbildung 20: Bereiche / Lagerlayout SOLL-Situation⁴⁴

⁴⁴ Eigene Abbildung

2.3.1.1. **Zusätzlicher Auftragsstartpunkt**

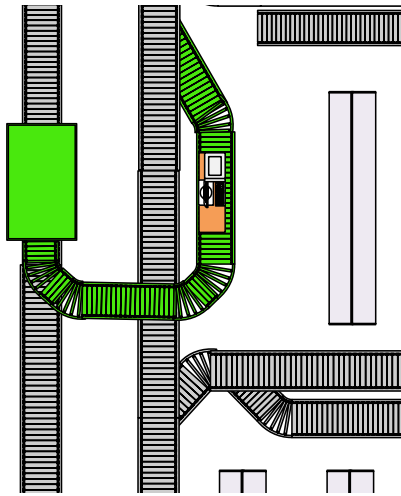


Abbildung 21: Zusätzlicher Auftragsstartpunkt⁴⁵

Durch einen zusätzlichen Auftragsstartpunkt mit eigenem Entstapler kann ein wesentlicher Teil zur Entlastung einzelner Teilbereiche beige-steuert werden. Primär wird dieser für jene Kommissionierbehälter verwendet, welche ausschließlich Produkte aus den Kommissionier Automaten benötigen. Der Warenfluss ist jedoch so konzeptioniert, dass auch rund 40% der manuellen Kommissionier Stationen durch diesen Auftragsstartpunkt erreicht werden können.

Die kürzeste Förderstrecke vom Auftragsstart bis zum Verlassen des Lager- und Kommissionierbereiches beträgt mit der bestehenden Fördertechnik ca. 113m. Die kürzeste Wegstrecke vom neuen zusätzlichen Auftragsstart zum Verlassen des Lager- und Versandbereiches ist um ca. 10m länger. Dennoch ist sie insbesondere durch die dadurch gegebene redundante Ausführung des Auftragsstartes in Kombination mit der deutlichen Entlastung der anderen Kommissionierbereiche ein klarer Mehrwert in Bezug auf Gesamtdurchsatz und Verfügbarkeit der Anlage. Unter

⁴⁵ Eigene Abbildung

Berücksichtigung der Leerbehälter Zuführung würde sich der Transportweg über die neue Fördertechnik um rund 10 Meter verkürzen.

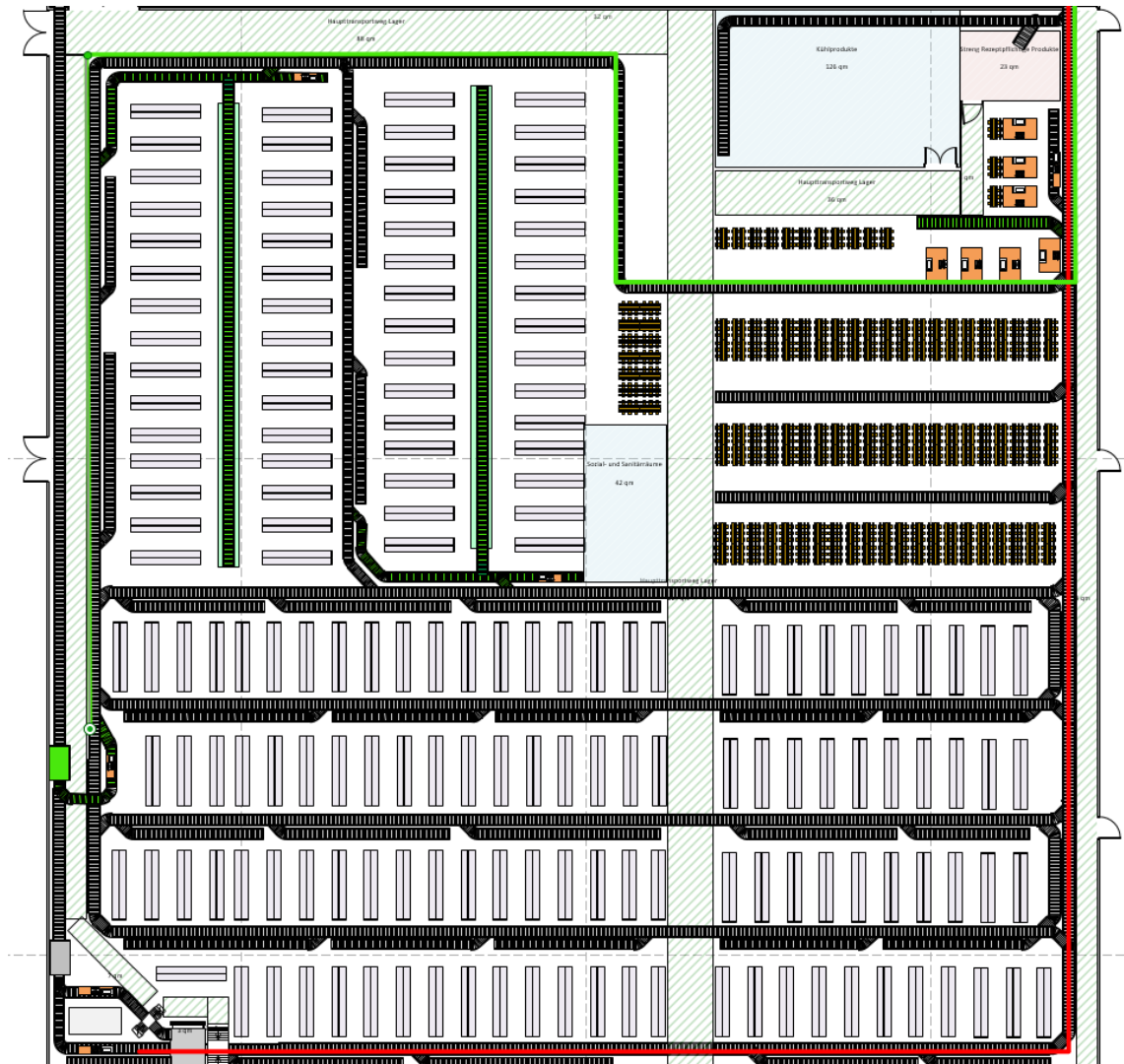


Abbildung 22: Kürzeste Wegstrecke alte bzw. neue Fördertechnik⁴⁶

Abbildung 22 zeigt den jeweils kürzesten Weg von den Auftragsstart Punkten zum Beginn des Versandbereiches.

⁴⁶ Eigene Abbildung

2.3.1.2. Zwei Kommissionier Automaten

Die neuen Fördertechnik und Automatisierungstechnik Komponenten ist in der folgenden Abbildung grün gekennzeichnet.



Abbildung 23: Bereich Kommissionier Automaten⁴⁷

Durch die Einführung von Kommissionierautomaten können insbesondere kurze Auftragsspitzen sehr gut abgedeckt werden. Hierbei kommt es zu keiner Reduktion des Personalaufwandes

⁴⁷ Eigene Abbildung

sondern zu einer Verlagerung. Die Lagermitarbeiter sind konstant damit beschäftigt, die Produkte in die Kanäle des Automaten zu füllen. Die vollautomatische Kommissionierung durch den Automaten kann parallel zum Befüllen durch die Mitarbeiter erfolgen.

Bei Auftreten eines Fehlers wird der betroffene Behälter in die neue, zusätzliche Sonderkontrollstation kurz nach dem Übergabepunkt des Automaten gesteuert. Der Fehler muss dort durch einen Mitarbeiter behoben werden.

Die neuen Fördertechnik und Automatisierungstechnik Komponenten sind in der Abbildung grün gekennzeichnet.

Die bestehenden, manuellen Stationen bleiben erhalten um darüber den Wareneingang bzw. die Beschickung des Bereiches mit Nachschub abzuhandeln.

2.3.1.3. Separater Bereich für VAS

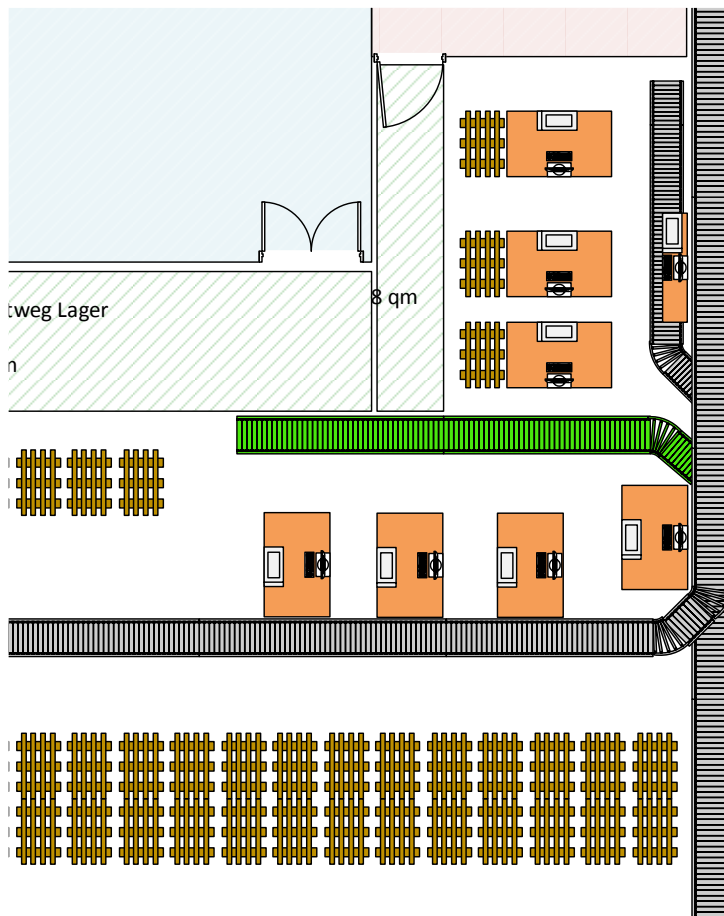


Abbildung 24: Separierung der VAS von Endkontrolltätigkeiten⁴⁸

Der Bereich der Endkontrolle wurde geringfügig verkleinert. Ein kleiner Bereich der Großvolumenkommissionierung ist ebenso weggefallen. Der so gewonnene Platz wird für eigene VAS Arbeitsplätze genutzt. Der Mitarbeiter kann hierbei von der grün gekennzeichneten, neuen Fördertechnik Behälter entnehmen und auf seinen Arbeitsplatz stellen.

Bei diesem Arbeitsplatz werden Artikel aus den Behältern für Endkunden in Versandkartons umgepackt. Dieser Umpackprozess beinhaltet gleichzeitig eine 100% Endkontrolle. VAS Tätigkeiten wie z. B. eine Beigabe von Grußkarten erfolgt ebenso an dieser Station. Nach Fertigstellung dieser Arbeitsschritte wird der Versandkarton

⁴⁸ Eigene Abbildung

verschlossen und das Versandetikett auf der Oberseite des Versandkartons angebracht. Das Versandetikett beinhaltet einen eindeutigen Barcode welcher für die weitere Identifizierung des Versandkartons verwendet wird. Der Versandkarton wird auf die grau eingezeichnete, alte Fördertechnik aufgestellt und automatisiert Richtung Endkontrolle bzw. Richtung Versand gesteuert. Dadurch kommt es zu einer Entkopplung von VAS Prozessen und die Endkontrolle kann für den eigentlichen Zweck mit Fokus auf B2B Aufträge verwendet werden. Die Reduktion der möglichen Aussteuergründe führt des Weiteren zu einer einfacheren Handhabung für die Mitarbeiter.

2.3.1.4. Lagerplatzoptimierung in manuellen Stationen durch Anwendung der ABC-Analyse

Unter Verwendung der ABC-Analyse wird der Artikelbestand im Warenlager analysiert. Die Artikel werden je nach Umschlagmenge eingestuft. Artikel mit sehr hohen Absatzzahlen werden als A-Artikel (oder auch A-Dreher) eingestuft. Artikel mit mittleren Absatzzahlen werden als B-Artikel (B-Dreher) und Artikel mit vergleichsweise niedrigen Absatzzahlen werden als C-Artikel (C-Dreher) eingestuft. Die Analyse beruht auf dem Paretoprinzip (auch bekannt als 80/20 Regel), welches besagt, dass 80% des Umsatzes mit nur 20% der Artikel erzielt werden.⁴⁹

⁴⁹ Vgl. Heege, Franz, Carsten Röh, Werner Tussing. Materialwirtschaft und Einkauf: Grundlagen-Spezialthemen-Übungen. Springer-Verlag, 2009. S. 20ff

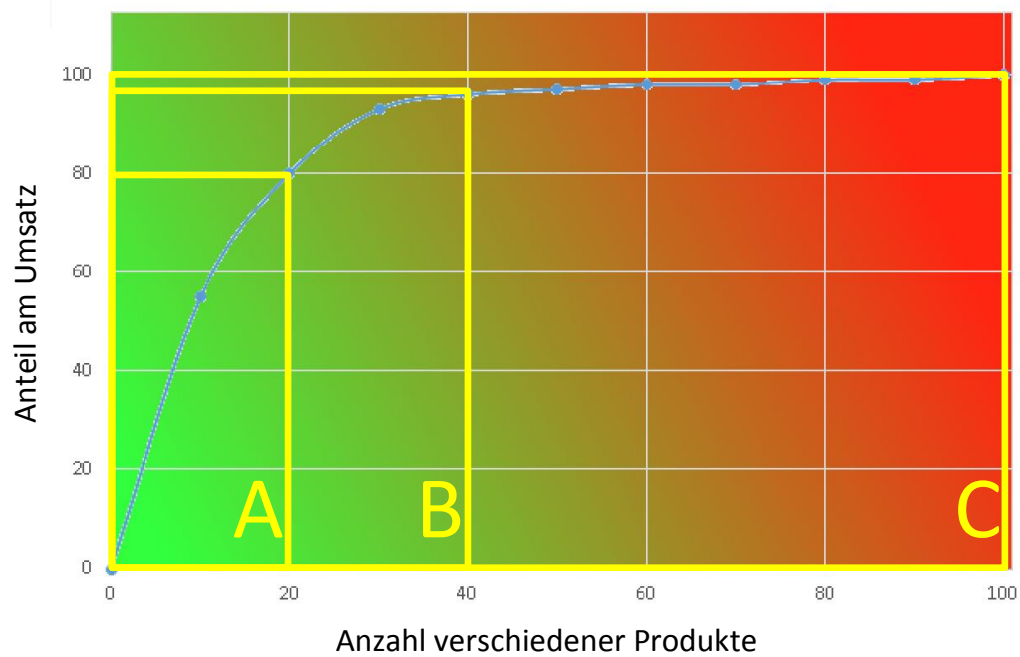


Abbildung 25: Diagramm ABC – Analyse mit Relation von Umsatz und Anzahl von Produkten⁵⁰

Aufgrund der Erwartungshaltung der Kunden, sämtliche Bestellungen kurzfristig erhalten zu können und dem Bestreben möglichst wenige, verschiedene Lieferanten zu haben, ist es dennoch nicht möglich nur A-Dreher permanent zu lagern. Dennoch kann man unter Heranziehung dieser Erkenntnis die Wahl des Lagerortes optimieren.

⁵⁰ Eigene Abbildung

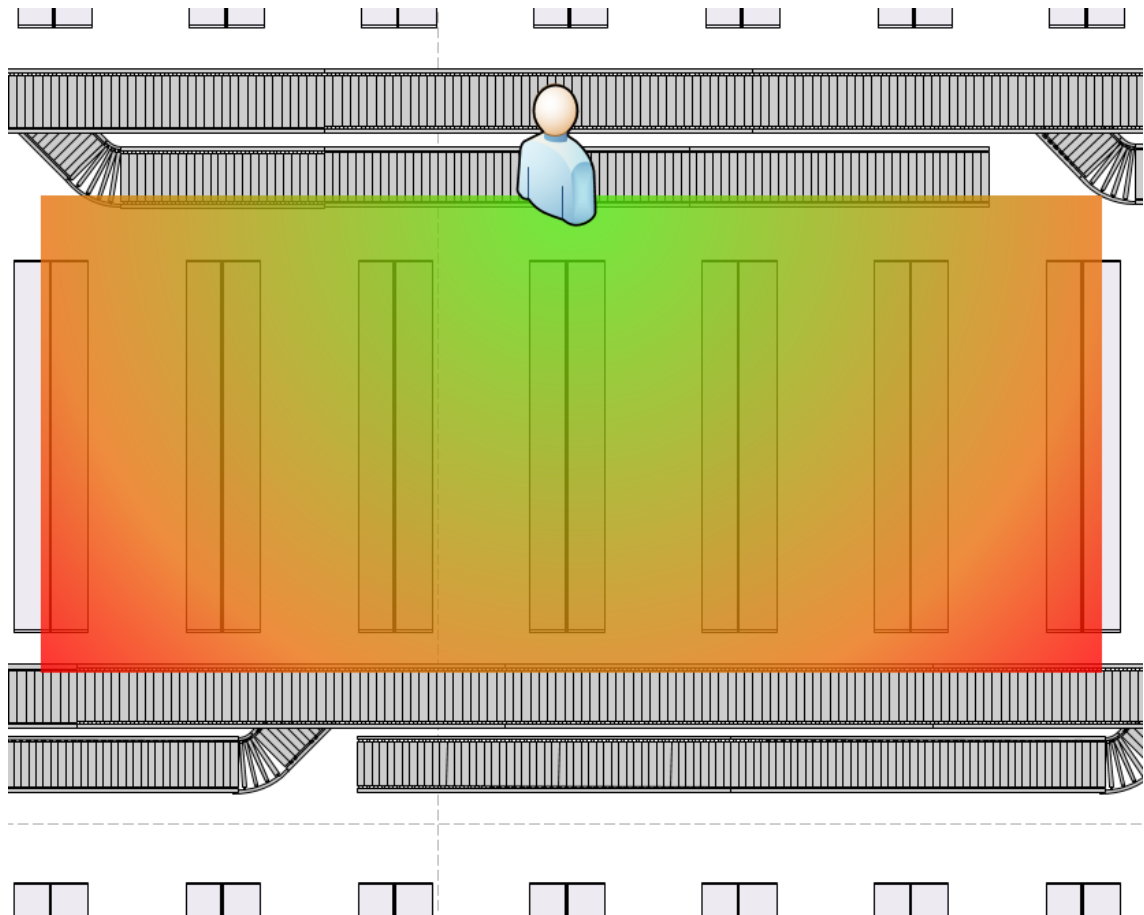


Abbildung 26: ABC-Dreher Verteilung in einer manuellen Station⁵¹

In Abbildung 26 wird eine manuelle Station mit rund 5m mal 12m dargestellt. Die typische Position des Lagermitarbeiters bei der Entnahme des Kommissionier Zettels bzw. bei der Abgabe der Artikel in den Behälter wird in der Grafik dargestellt. Von dieser Position ausgehend sind gut bzw. schnell erreichbare Bereiche in grün gekennzeichnet, während schlecht erreichbare Bereiche Rot gekennzeichnet sind. Produkte welche sehr häufig kommissioniert werden, sollten somit möglichst weit im grünen Bereich der Station gelagert werden um die Wegzeit für die Kommissionierung möglichst niedrig zu halten. In Abbildung 27 wird veranschaulicht das die 80/20 Regel auch im Bereich der flächenmäßigen Stationsaufteilung Anwendung finden kann.

⁵¹ Eigene Abbildung

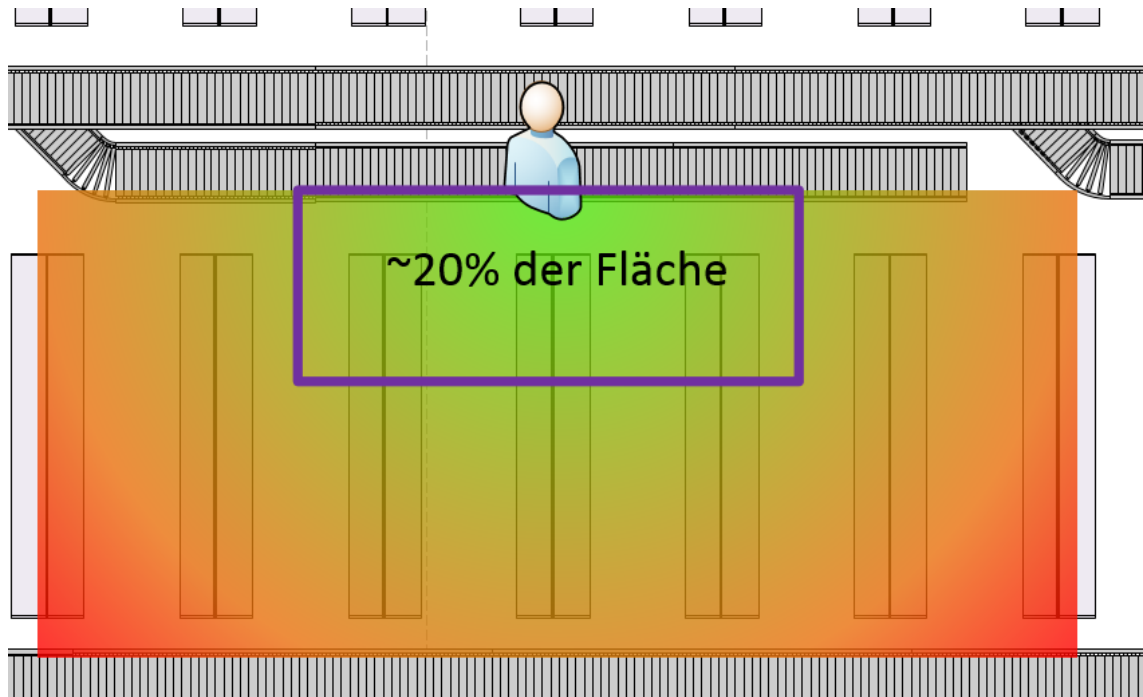


Abbildung 27: Veranschaulichung der 80/20 Regel⁵²

Neben jener hier dargestellten, 2 dimensionalen Optimierung kann auch eine Klassifizierung der Lagerplätze in Bezug auf die vertikale Achse erfolgen, da Lagerplätze z. B. in Augenhöhe leichter erreicht werden können als jene am Boden.

2.3.1.5. Zusätzliche omnidirektionale Lesung von oben bei Endkontrolle und Versandsteuerung

Durch Einführung der eigenen VAS Station werden bereits bei der Endkontrolle Versandkartons auf der Fördertechnik transportiert. Um diese zuverlässig richtig steuern zu können, muss der Barcode am Versandetikett gelesen werden können. Dieses ist auf der Oberseite des Versandkartons angebracht. Der Linienscanner, welcher die Behälterbarcodes seitlich liest, bleibt dennoch erhalten und wird als Master betrieben. Der omnidirektionale Scanner wird als Slave betrieben. Das bedeutet, dass das Leseergebnis des

⁵² Eigene Abbildung

Linien-scanners Vorrang gegenüber dem Leseergebnis des omnidirektionalen Scanners hat. Dadurch kann verhindert werden, dass Artikelbarcodes für die Steuerung des Behälters/Kartons herangezogen werden.

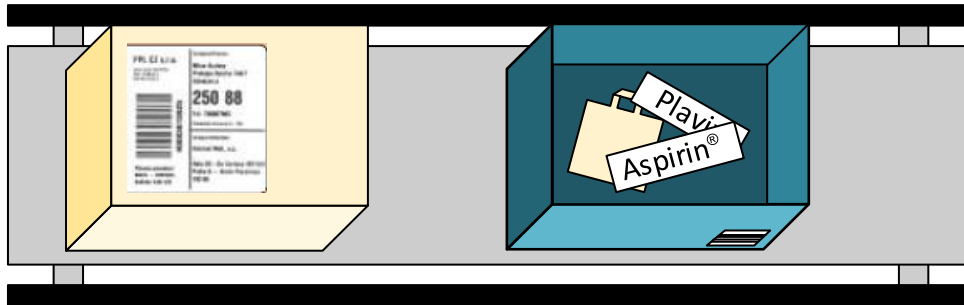


Abbildung 28: offener Kommissionierbehälter und verschlossener Versandkarton⁵³

2.3.1.6. Berücksichtigung der Tourabfahrtszeit und des Fertigstellungsgrades des Auftrages insbesondere bei der Kommissionierung von Kühlartikeln

Durch Berücksichtigung der Tourabfahrtszeit für den Kommissionier Start von Kühlprodukten kann die Kühlkette besser aufrecht gehalten werden.

Der Zeitpunkt für den Kommissionier Start errechnet sich wie folgt:

Startzeitpunkt

$$\begin{aligned} &= \text{Tour Abfahrtszeit} - \text{Wegzeit bis Versandrampe} \\ &\quad - \text{Kommissionierzeit} - \text{Reservezeit} \end{aligned}$$

Somit wird eine JIT Belieferung des Versandes erreicht.

⁵³ Eigene Abbildung

2.3.1.7. Abtransport der leeren WE-Behälter über die Fördertechnik

Die leeren WE-Behälter sollen nicht in der Station gesammelt und anschließend von dort manuell in den Wareneingangsbereich zurückgebracht werden. Vielmehr soll der leere WE-Behälter auf die abziehende Fördertechnik aufgestellt werden. Die Behälter werden vollautomatisiert auf die letzte Versandrampe gesteuert.

Lagermitarbeiter können somit dort alle WE-Behälter gesammelt abholen und zum WE-Bereich zurück bringen.

2.3.1.8. Verwendung von Handterminals Kommissionierung und im Versandbereich

Kommissionier Zettel werden durch Handterminals ersetzt. Jeder Mitarbeiter bekommt hierfür eine eigene Zugangskennung mit welcher er sich bei Beginn seiner Arbeitszeit einloggt.

Durch scannen des Barcodes am Behälter erhält der Mitarbeiter dir für ihn relevanten Informationen:

- Ist es ein Wareneingangs- oder Kommissionierauftrag?
- Artikelname
- Stückzahl
- Lagerort

Sofern es sich um einen Wareneingangsauftrag handelt, gibt der Lagermitarbeiter den/die Artikel auf den entsprechenden Lagerort und bestätigt den Vorgang am Handterminal. Der WE-Behälter wird auf die abziehende Fördertechnik übergeschoben.

Sofern es sich um einen Kommissionierauftrag handelt geht der Lagermitarbeiter zum Lagerort, scannt den Barcode des Artikels und bringt den Artikel zum Kommissionierbehälter. Zum Verifizieren und

bestätigen der richtigen Kommissionierung wird erneut der Barcode des Behälters gescannt. Sofern dieser Behälter weitere Artikel benötigt, wird nun der nächste Artikel am Handterminal angezeigt. Andernfalls erhält der Mitarbeiter eine Meldung und kann den Behälter auf die abziehende Fördertechnik überschieben.

Auch im Versandbereich kommen Handterminals zum Einsatz. Jeder Behälter wird bei der Verladung gescannt. Dadurch kann es zu einer Verbesserung bei der Rückverfolgung kommen. Des Weiteren kann dem Verlader am Display angezeigt werden wie viele Behälter noch ausständig sind. Auch Informationen wie z. B. das ein noch ausständiger Behälter auf der Fehlerrampe steht können so angezeigt werden.

2.3.1.9. Dynamische Zielstationenoptimierung

Durch die Kommissionierung mit Handterminals kann auf kurzfristige Änderungen rasch eingegangen werden. Diese sind insbesondere durch Mindermengen sowie, wenn auch sehr selten, durch Stationsausfälle bedingt. Softwareseitig wird erkannt, dass nicht alle benötigten Artikel über die primär geplanten Zielstationen kommissioniert werden können oder konnten. Es werden alternative Zielstationen ermittelt und festgelegt. Dieser Vorgang kann im Bedarfsfall beliebig oft wiederholt werden.

2.3.1.10. Erfolgsfaktor Mitarbeiter

Ein erfolgreiches Unternehmen steht und fällt mit den Mitarbeitern. Um die Unternehmensziele erreichen zu können, muss jeder Mitarbeiter die Ziele kennen und gemeinsam an der Erreichung selbiger gearbeitet werden. Sinnbildlich wird dies in Abbildung 29 dargestellt. Wenn man Kräfte in die richtige Richtung bündelt kann das Ziel deutlich schneller und präziser erreicht werden.

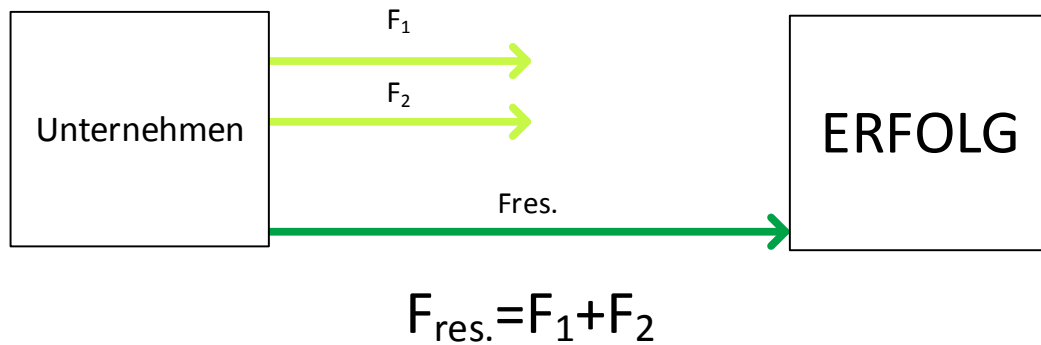


Abbildung 29: Die Summe der Kräfte⁵⁴

Neben der offenen Informationspolitik sind folgende Punkte Schlüsselfaktoren für erfolgreiches gemeinsames arbeiten:

- Förderung von Mitarbeitern und Würdigung seiner Leistung (auch gegenüber anderer Mitarbeiter)
- Mitarbeiterentwicklung
- Beschäftigungssicherheit
- Ansprechende Gehaltspolitik
- Organisationsentwicklung (Team Building, Cross-Training, Partizipation, Delegation)⁵⁵

Insgesamt gilt es also für Mitarbeiter ein Umfeld zu schaffen, in welchem sie sich weiterentwickeln können, sie Sicherheit verspüren, erfolge gewürdigt werden, sowie zumindest ein vergleichsweise überdurchschnittliches Gehalt erwirtschaftet werden kann.

Sinngemäß sind das dieselben Faktoren welche häufig Führungskräfte für Ihr eigenen Unternehmen erreichen wollen.

Ein ausgeprägtes „Wir-Gefühl“ kann durch gelebtes Team Building und klaren offenen Informationsfluss erreicht werden.

⁵⁴ Eigene Abbildung

⁵⁵ Vgl. Schulte, Christof. Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 2013, S. 615ff

2.3.2. Zukünftige Methoden, Verfahren und Instrumente zur Kostenoptimierung

2.3.2.1. Einsatz von Kommissionier Automaten

Durch den Einsatz von Kommissionier Automaten kann unter Berücksichtigung der Absatzprognose die Personalplanung optimiert werden. Die Kommissionier Automaten können zu jenen Wochentagen bzw. Tageszeiten befüllt werden, in denen das Personal vergleichsweise kostengünstiger ist. Teure Nacht- bzw. Wochenendstunden können so reduziert werden.

2.3.2.2. Kamerasystem um „nicht erhaltene“ Ware zu verifizieren

Häufig beklagen Kunden, dass ein gelieferter Behälter den einen oder anderen Artikel nicht enthält welcher jedoch fakturiert wurde. Zu diesem Zeitpunkt ist es für den Großhändler nicht mehr (oder nur sehr schwer) möglich zu beurteilen, ob der Artikel tatsächlich nicht ausgeliefert wurde.

Vor dem Verlassen des Lagers wird jeder Behälter von oben Fotografiert und erst anschließend verschlossen. Natürlich können hierbei einzelne Artikel verdeckt sein, dennoch kann eine hohe Aufklärungsquote erreicht werden. Um zu verhindern, dass besonders teure Artikel verdeckt sind kann Softwareseitig bewirkt werden, dass dies entsprechenden Behälter nur mit n-Stück befüllt werden dürfen.

2.3.2.3. Kostenoptimierung durch Effizienzsteigerung

Kostenoptimierung wird primär auch durch Effizienzsteigerung erreicht.

$$Effizienz = \frac{Ergebnis}{Aufwand}$$

Insbesondere durch die in Kapitel 2.3.1ff beschriebenen Optimierungen kann das Ergebnis (in Form von Durchsatzzahlen, Prozessvereinfachungen etc.) erhöht werden. Gleichzeitig wird der Aufwand konstant gehalten oder verringert.

2.3.3. Bewertung

2.3.3.1. Auswirkung der ABC Anordnung

innerhalb einer manuellen Station

Aufgrund der Optimierung der Lagerorte kann eine deutliche Reduktion der Wegzeiten erzielt werden. Anhand folgender MTM Berechnung wird die Auswirkung geschildert. Es wird jeweils davon ausgegangen, dass nur 1 Artikel pro Behälter in der entsprechenden manuellen Station kommissioniert werden muss.

Beschreibung der Arbeitsschritte bei der Kommissionierung längster Weg	TMU's	Anzahl / Meter	TMU's		
Entnehmen des Kommissionier Zettels	30	1	30		
Lesen der Information am Kommissionier Zettel	30	1	30		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen zur Regalreihe	25	4,6	115		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen in Regalreihe	25	4,3	107,5		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Lesen der Information am Artikel	15	1	15		
Entnehmen des Artikels	30	1	30		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen aus Regalreihe	15	0,9	13,5		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen zum Behälter	25	0,8	20		
Artikel in Behälter legen	30	1	30		
Kommissionier Zettel in Behälter legen	30	1	30		
Behälter überschieben	10	1	10		
			556	TMU's Gesamt	
			20,016	Sekunden/Behälter	
			180	Behälter/Stunde	
Angesichts einer angenommenen Ausnützung in %	90%		162	Behälter/Stunde	
			162	Behälter/Stunde	

Tabelle 2: MTM Berechnung kürzester Weg

Beschreibung der Arbeitsschritte bei der Kommissionierung längster Weg	TMU's	Anzahl / Meter	TMU's		
Entnehmen des Kommissionier Zettels	30	1	30		
Lesen der Information am Kommissionier Zettel	30	1	30		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen zur Regalreihe	25	4,6	115		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen in Regalreihe	25	4,3	107,5		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Lesen der Information am Artikel	15	1	15		
Entnehmen des Artikels	30	1	30		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen aus Regalreihe	15	0,9	13,5		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen zum Behälter	25	0,8	20		
Artikel in Behälter legen	30	1	30		
Kommissionier Zettel in Behälter legen	30	1	30		
Behälter überschieben	10	1	10		
			556	TMU's Gesamt	
			20,016	Sekunden/Behälter	
			180	Behälter/Stunde	
Angesichts einer angenommenen Ausnützung in %	90%		162	Behälter/Stunde	
			162	Behälter/Stunde	

Tabelle 3: MTM Berechnung längster Weg

Ausgehend von der Annahme, dass bei der Lagerung ohne Anwendung der ABC-Strategie zu Folge hat, dass 50% der Artikel über den kürzest möglichen Weg kommissioniert werden und 50% der Artikel über den längsten Weg kommissioniert werden ergibt sich folgender Durchsatz:

	Behälter je Stunde (bei 100%)	Volumen pro Stunde	Behälter je Stunde
kürzester Weg	239	50%	120
längster Weg	162	50%	81
		Gesamt:	201

Tabelle 4: Durchsatz einer manuellen Station ohne ABC Strategie

Wenn man durch Anwendung der ABC-Strategie zu 80% Artikel über den kürzest möglichen Weg kommissionieren kann und nur bei 20% den längsten Weg in Kauf nehmen muss, ergibt sich folgender Durchsatz:

	Behälter je Stunde (bei 100%)	Volumen pro Stunde	Behälter je Stunde
kürzester Weg	239	80%	191
längster Weg	162	20%	32
		Gesamt:	224

Tabelle 5: Durchsatz einer manuellen Station mit ABC Strategie

Somit ergibt sich eine Durchsatzsteigerung von 23 Behältern je Stunde und manuelle Station was wiederum in etwa einem Plus von 11% entspricht.

2.3.3.2. Auswirkung des Ersatzes der

Kommissionier Zettel durch Handterminals

Für die Bewertung der ökonomischen Auswirkungen durch den Ersatz der Kommissionier Zettel durch Handterminals werden folgende Annahmen getroffen:

- Es werden täglich 45000 Artikel kommissioniert
- Eine Bestellung enthält im Durchschnitt 15 Artikel
- Dadurch ergibt sich ein Schnitt von 3000 Behältern pro Tag
- Pro Behälter wird im alten System 1 Kommissionier Zettel gedruckt
- Ein Blatt Papier kostet 0,008€
- Der Toner kostet pro Blatt 0,0028307€
- 10% aller Behälter werden in die Endkontrolle ausgesteuert
- Für jeden in der Endkontrolle ausgesteuerten Behälter wird ein Beleg (1 Blatt) gedruckt

	Preis/Stück	Stückzahl /Jahr	Nutzungsdauer in Jahre	Summe/Jahr
Hardware				
Drucker Startpunkte	500,00 €	2	2	500,00 €
Drucker Endkontrolle	500,00 €	1	4	125,00 €
Reserve	500,00 €	3	4	375,00 €
Verbrauchsmaterial				
Auftragsstart				
Toner	0,00283 €	1204500	1	3.409,58 €
Papier	0,005 €	1204500	1	6.022,50 €
Verbrauchsmaterial				
Endkontrolle				
Toner	0,00283 €	120450	1	340,96 €
Papier	0,005 €	120450	1	602,25 €
				<u>11.375,28 €</u>

Tabelle 6: Kosten für den Druck von Belegen pro Jahr

	Preis/Stück	Stückzahl	Nutzungsdauer in Jahre	Summe/Jahr
Anschaffung neue Hardware				
Access Points	130,00 €	4	10	52,00 €
Handterminal	1.500,00 €	24	5	7.200,00 €
Reserve Handterminals	1.500,00 €	6	5	1.800,00 €
				<u>9.052,00 €</u>

Tabelle 7: Kosten für die Anschaffung der benötigten Hardware aufgerechnet auf 1 Jahr

Insgesamt kann somit, gerechnet auf ein Jahr, eine Einsparung des Verbrauchsmaterials und der Hardwarekosten von 2.323,28€ erzielt werden. Dieser Betrag ist bezogen auf die Kosten und Umsätze eines solchen Warenlagers „eher vernachlässigbar“. Dennoch muss hierbei beachtet werden, dass diese Anpassung eine deutliche Verbesserung der Flexibilität im Bereich der Kommissionierung, Bestandsführung und Rückverfolgbarkeit bewirkt. So kann unter anderem auf Mindermengen in Stationen auch noch sehr kurzfristig eingegangen werden und eine alternative Station angefahren werden. Die Arbeitskraft am Startpunkt wird nicht mehr benötigt. Eine Priorisierung des Artikels im Wareneingang kann ebenso angestoßen werden.

2.3.3.3. Auswirkung des Ersatzes der 4 manuellen Stationen durch Kommissionierautomaten

Die Automaten ersetzen 4 manuelle Stationen mit jeweils einer Grundfläche von rund 180m². Der Durchsatz der manuellen Station wird mit Hilfe einer MTM-Berechnung ermittelt. Es wird jeweils davon ausgegangen, dass nur 1 Artikel pro Behälter in der entsprechenden manuellen Station kommissioniert werden muss. Die MTM-Berechnung für den kürzest möglichen Weg wird aus Kapitel 2.3.3.1 übernommen.

Beschreibung der Arbeitsschritte bei der Kommissionierung längster Weg	TMU's	Anzahl / Meter	TMU's		
Entnehmen des Kommissionier Zettels	30	1	30		
Lesen der Information am Kommissionier Zettel	30	1	30		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen zur Regalreihe	25	7,8	195		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen in Regalreihe	25	10,6	265		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Lesen der Information am Artikel	15	1	15		
Entnehmen des Artikels	30	1	30		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen aus Regalreihe	15	10,6	159		
Körperdrehung 90°	25	1	25		
Gehen zum Behälter	25	7,8	195		
Artikel in Behälter legen	30	1	30		
Kommissionier Zettel in Behälter legen	30	1	30		
Behälter überschieben	10	1	10		
			1114	TMU's Gesamt	
			40,104	Sekunden/Behälter	
			90	Behälter/Stunde	
Angesichts einer angenommenen Ausnützung in %	90%		81	Behälter/Stunde	
			81	Behälter/Stunde	

Tabelle 8: MTM Berechnung längster Weg bei manueller Station mit 180m²

Es wird angenommen, dass die ABC-Analyse für diese Station berücksichtigt wurde.

	Behälter je Stunde (bei 100%)	Volumen pro Stunde	Behälter je Stunde
kürzester Weg	239	80%	191
längster Weg	81	20%	16
		Gesamt:	208

Tabelle 9: Durchsatz einer manuellen Station (180m²) mit ABC Strategie

Somit ergibt sich ein Durchsatz von 208 Behältern pro Stunde.

Ein einzelner Automat kann einen Durchsatz von bis zu 2400 Behältern / Stunde erreichen.⁵⁶ Somit kann der Durchsatz um den Faktor 11,5 erhöht werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der tatsächliche Durchsatz, sowohl bei einer manuellen Station als auch bei einem Kommissionierautomaten, immer von der Auftragsstruktur abhängig ist.

⁵⁶ Vgl. http://www.logistik-branchenbuch.de/Produkte_Intralogistik_A-Z/Knapp_SDA2000.php, abgerufen am 08.01.2016

3. Schluss

3.1. Ergebnis

Durch Optimierung der Prozesse und Einsatz technischer Hilfsmittel kann der Durchsatz erhöht und die Qualität verbessert werden. Auch punktuelle Beobachtungen können Verbesserungspotential an das Tageslicht bringen.

Wichtig hierbei ist es, ständig zu hinterfragen welche Ziele man primär erreichen will. In der heutigen schnelllebigen Zeit können sich diese durchaus relativ rasch verändern. Darauf passierend muss man den Ist-Zustand sukzessive an den (neu ermittelten) Soll-Zustand annähern.

Eine offene Unternehmenskultur und der Wunsch aller beteiligten gemeinsam ein klar definiertes Ziel zu erreichen sind Maßgebliche Erfolgsfaktoren.

3.2. Maßnahmen

Die Fördertechnik wird erweitert und um 2 Kommissionier Automaten ergänzt. Durch diese Maßnahme können Auslastungsspitzen besser abgedeckt bzw. „geglättet“ werden. Durch geschicktes anordnen der verschiedenen Arbeitsblöcke über den Tagesablauf kann eine möglichst konstante Auslastung und somit ein möglichst konstanter Personalbedarf erreicht werden.

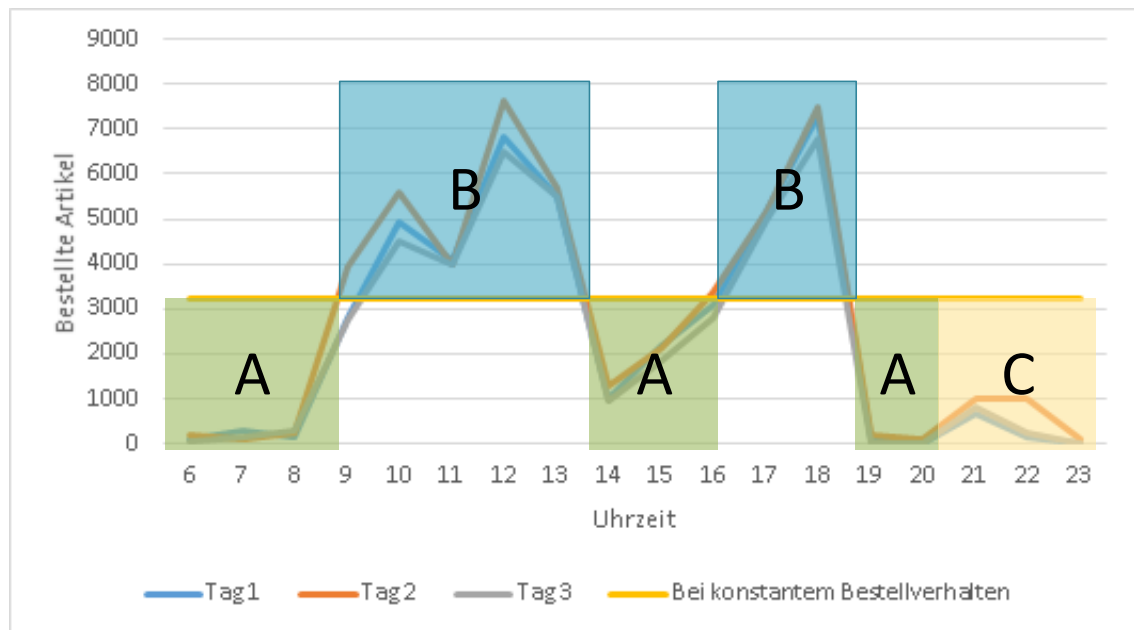


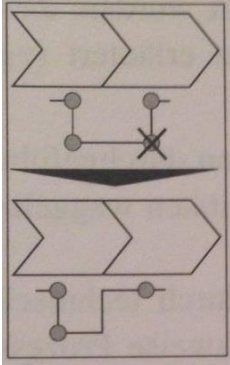
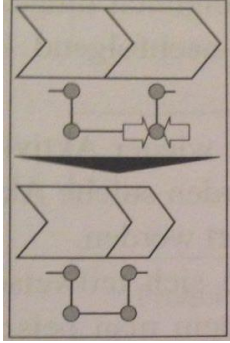
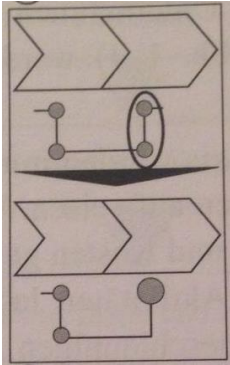
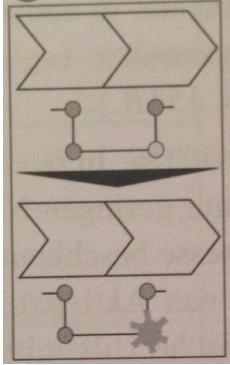
Abbildung 30: Zeit/Auslastungsstrategie⁵⁷

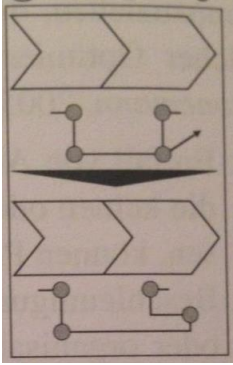
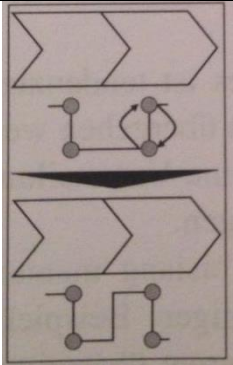
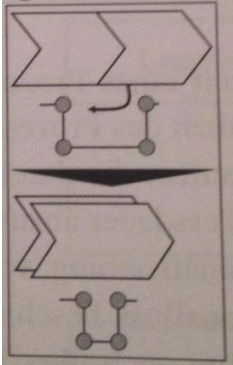
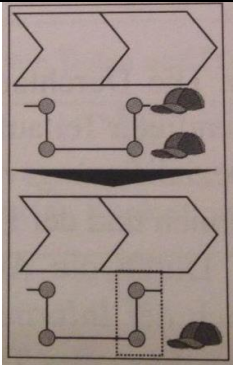
A: Nutzung der Freien Mitarbeiterkapazitäten für das Auffüllen der Automaten sowie für die Wareneinlagerung

B: Nutzung der Automaten zur Abdeckung der Spitzen

C: Verlagerung der B2C Aufträge an den Ende des Tages da zu dieser Zeit ohnehin die meisten B2C Aufträge einlangen; nur zu dieser Zeit wird Personal für die B2C Umpackprozesse benötigt

⁵⁷ Eigene Abbildung

1	<p>Entfall:</p> <p>Entfall der Beigabe von Kommissionierzetteln. Dadurch wird bei der Startstation kein Mitarbeiter benötigt.</p>	
2	<p>Beschleunigung:</p> <p>Durch Anwendung der ABC-Analyse werden die optimalen Lagerplätze für Artikel ermittelt. Der Durchsatz in manuellen Stationen kann so um etwa 11% gesteigert werden.</p>	
3	<p>Zusammenlegung:</p> <p>Durch die Kommissionierung mit Handterminals und die Optimierung der Lagerorte kann die Anzahl der benötigten Zielstationen reduziert werden. Eine Zielstation ist eine beliebige Station welche für einen spezifischen Auftrag als Ziel festgelegt wurde.</p>	
4	<p>Automation:</p> <p>Durch 2 neue Kommissionierautomaten können Auslastungsspitzen besser ausgeglichen werden. Der Durchsatz eines Automaten kann bis zu 11,5 Mal so hoch wie der, einer manuellen Station sein.</p>	

5	<p>Verlagerung:</p> <p>Die Ausgliederung der VAS Prozesse in einen eigenen Bereich beschleunigt und vereinfacht die Arbeit in der Endkontrolle. Dadurch kann auch eine Verbesserung im QM Bereich erzielt werden.</p>	
6	<p>Reihenfolge:</p> <p>Die Kommissionierung der Kühlartikel erfolgt nun Just-in-time.</p>	
7	<p>Parallelisierung:</p> <p>Bei Bedarf kann ein Auftrag in n Behälter aufgeteilt werden. Dadurch kann z. B. ein Behälter nur zu manuellen Kommissionierstationen fahren und ein anderer nur zu Kommissionierautomaten.</p>	
8	<p>Verantwortung:</p> <p>Durch die bessere Rückverfolgbarkeit welche mit Hilfe der Handterminals erreicht wird, steigt auch das Verantwortungsbewusstsein der Mitarbeiter.</p>	

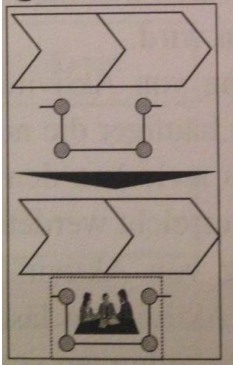
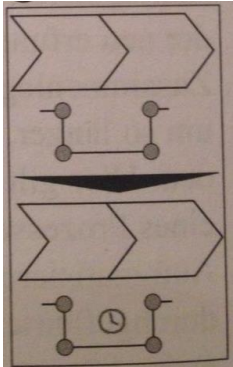
9	<p>Team Building:</p> <p>Der Mitarbeiter ist einer der wichtigsten Faktoren zum Unternehmenserfolg. Daher müssen Mitarbeiter informiert, gefördert und leistungsgerecht entlohnt werden. Durch Team Building kann die Motivation der Mitarbeiter gemeinsam ein Ziel erreichen zu wollen gesteigert werden.</p>	 Das Diagramm zeigt einen Prozessfluss mit zwei parallelen Hauptwegen, die durch Pfeile verbunden sind. In der Mitte befindet sich ein Kasten mit einer Gruppe von vier Personen, die zusammenarbeiten.
10	<p>Leistungsmessung:</p> <p>Die Kommissionierung mit Handterminals bietet eine Vielzahl an Möglichkeiten für die Leistungsermittlung. Es können Statistiken mit kommissionierten Stückzahlen geführt werden und diese mit Ergebnissen der 100% Kontrolle bei B2C Aufträgen oder mit Ergebnissen der Endkontrolle gekoppelt werden.</p> <p>Die Möglichkeiten werden hierbei jedoch häufig durch Gesetze eingeschränkt.</p>	 Das Diagramm zeigt einen Prozessfluss mit zwei parallelen Hauptwegen, die durch Pfeile verbunden sind. In der Mitte befindet sich ein Kasten mit einer Uhr und einem Kasten, der die Leistungsmessung darstellt.

Tabelle 10: Anwendung der 10 Optimierungsmaßnahmen in diesem Warenlager⁵⁸

Für die Optimierung der Abwicklung von B2B und B2C Aufträgen werden zwei verschiedene Wege gewählt. Bei B2B Aufträgen wird der Weg der optimalen Logistikleistung gewählt, während bei B2C Aufträgen der Weg der geforderten Logistikleistung gewählt wird.

⁵⁸ Eigene Tabelle in Anlehnung an Schulte, Christof. Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 2013, S. 5f

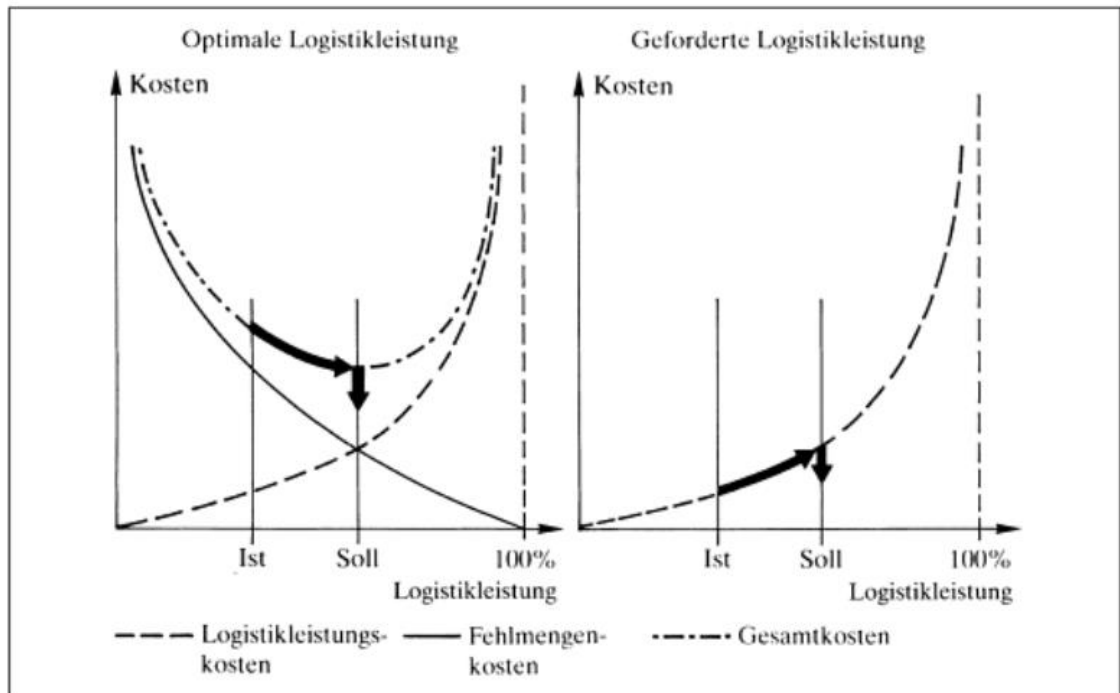


Abbildung 31: Vergleich Optimale Logistikleistung und Geforderte Logistikleistung⁵⁹

Für B2C Aufträge erfolgt eine 100%ige Kontrolle der Aufträge während dem Umpackvorgang.

Für B2B Aufträge erfolgt keine 100%ige Auftragskontrolle. Neben den Kontrollen bei erkannten Fehlern erfolgen nur punktuelle Kontrollen z. B. bei Häufung von Beschwerden eines einzelnen Kunden. Zu bedenken ist hierbei, dass deutlich mehr Artikel für den B2B Bereich kommissioniert werden und dadurch eine 100% Kontrolle sehr Zeitaufwändig und dadurch auch sehr teuer wäre.

3.3. Konsequenzen

Durch die Implementierung neuer Technologien konnte eine deutliche Durchsatzoptimierung erreicht werden.

⁵⁹ Schulte, Christof. Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 2013, S. 11

Durch geschickte Anordnung der Arbeitsblöcke unter Berücksichtigung der Auslastungs- bzw. Bestelllage kann ein möglichst konstanter Personalaufwand erwirkt werden.

Der eigene ausgegliederte VAS Bereich wirkt sich maßgeblich auf die Lieferqualität und damit auf die Kundenzufriedenheit aus.

Die Einführung der Kommissionierung mit Handterminals ergibt eine deutliche Verbesserung bei der Rückverfolgbarkeit und steigert das Verantwortungsbewusstsein der Mitarbeiter.

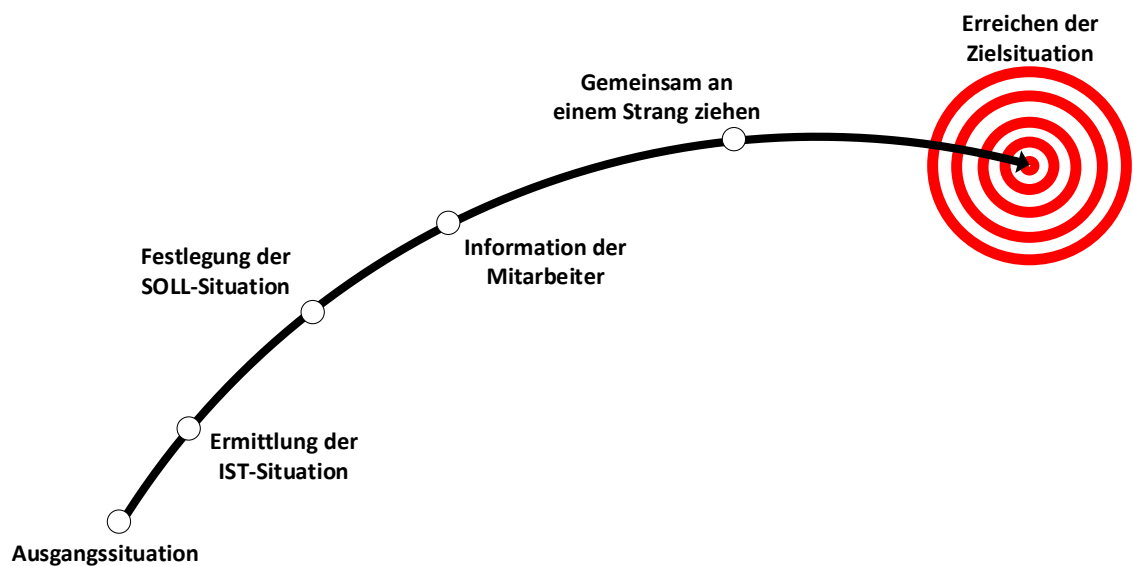


Abbildung 32: Zielerreichung⁶⁰

⁶⁰ Eigene Abbildung

Literaturverzeichnis

Monographien und sonstige selbstständige Sammelwerke

- Zingel Harry
Handbuch der Material- und Lagerwirtschaft, 2005
- Österreichische Apothekerkammer
Apotheke in Zahlen, 2015
- Esch, Franz-Rudolf, Andreas Herrmann, Henrik Sattler
Eine managementorientierte Einführung, 4. Auflage 2013
- Statistisches Bundesamt
Preise auf einen Blick, 2011
- Vorlesungsunterlagen Hr. Prof. Dr. Dr. h. c. Lindner, BWL2
- Reinecke Sven, Janz Simone
Marketingcontrolling: Sicherstellen von Marketingeffektivität und –
effizienz, 2007
- Dietel, Andrea
Lieferserviceorientierte Distributionslogistik: Fallstudienbasierte
Untersuchung in der Bauzulieferindustrie, 1997
- Stallmann, Franziska
Logistik im B2C E-Commerce: Make-or-Buy Entscheidungen
zielgerichtet umsetzen, 2014
- Statistisches Bundesamt
Pressemitteilung vom 5. Dezember 2012 – 422/12
- KMU Forschung Austria
Internet-Einzelhandel 2014
- Bichler, Klaus
100 Logistikkennzahlen, 2007
- Schulte, Christof
Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, 2013

- Wittenbrink, Paul
Transportmanagement: Kostenoptimierung, Green Logistics und Herausforderungen an der Schnittstelle Rampe, 2014
- Heege, Franz, Carsten Röh, Werner Tussing
Materialwirtschaft und Einkauf: Grundlagen-Spezialthemen-Übungen. Springer-Verlag, 2009

Beiträge in Sammelwerken

- Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen:
<http://www.basg.gv.at/inspektionen/versandapotheken/>

Aufsätze in Zeitschriften und Zeitungen

- Urteil des Gerichtshofes im Vorabentscheidungsverfahren C-322/01 Deutscher Apothekerverband e. V. / 0800 DocMorris NV und Jacques Waterval
- Fern- und Auswärtsgeschäfte-Gesetz – FAGG
- Konsumentenschutzgesetz – KSchG

Sonstige Quellen und Informationsmaterial

- <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/200998/umfrage/marktanteile-des-pharmagrosshandels-in-deutschland/>
- http://www.logistik-branchenbuch.de/Produkte_Intralogistik_A-Z/Knapp_SDA2000.php

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich Christian Picker, dass ich diese Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der Angegebenen Literatur erstellt habe.

Sinngemäße oder wortwörtlich übernommene Quellen sind als solche gekennzeichnet.

Ich habe diese Arbeit weder in dieser noch in geänderter Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Vocherastraße am 12.01.2016

Ort, Datum

Christian Picker